

**TÜRKMEN POLITEHNIKI INSTITUTY**

**O.Ataýewa, G.Çetiýew**

**Gurluşyk materiallaryny öndürýän  
kärhanalaryň prosesleri we  
apparatlary**

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby

Aşgabat – 2010

**O.Ataýewa, G.Çetiýew,** Gurluşyk materiallaryny öndürýän kärhanalaryň prosesleri we apparatlary.

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby, Aşgabat – 2010 ý.

## **Giriş.**

### **1. Türkmenistanda gurluşyk maşynlary we gurluşyk enjamlary ulanylyşy we olaryň görnüşleri hem-de tertibi.**

Biz özbaşdaklygymyzy alanymyzdan soň Türkmenistanda täze-täze köp gurluşyklar gurulyp başlandy. Şol gurluşyklarda gerek bolan hemme materiallary öz önümiňiz bolar ýaly gurluşyk maşynlarynda has köp ünüs berilip başlanyldy. Bu önümi öndürýän maşynlar çalt we tiz işläri ýaly täze enjamlar we maşynlar alnyp ugrady. İşleýän maşynlaryň öndüriligi köp bolar ýaly maşynlary öz arasynda utgaşdyрма usullaryny ulanylyp ugradylar.

Gurluşyk maşynlary we enjamlary gurluşyk materiallaryny öndürmek üçin esasy ugry boýunça täze enjamlar we maşynlaryň görnüşleri bilen kämilleşdirilmekligi başlanyldy, bu bolsa gurluşyk maşynlaryň öndüriliginizi ýokarlandyryr. Eger-de gurluşyk maşynlary başga maşynlar bilen utgaşdyrylsa we onam awtomatlaşdyrylsa onda onuň öndüriliginizi köpeltýär.

Häzirki döwürde gurluşyk maşynlaryny we enjamlaryny utgaşdyrmak usullaryny ýörite kompýuter tilsimaty bilen uly işler alnyp barylýar, bu bolsa maşynlaryň sazlaşykly işlemegine hem-de öndürilýän önümiň köp öndürilmegini artdyryr.

Häzirki döwürde gurluşyk maşynlarynyň we enjamlarynyň köp görnüşini we olaryň öndüriligi köp bolar ýaly gurluşyk maşynlaryny we enjamlaryny çykaryp ugradylar: olardan ýañan şekilli owradyjy maşynlar, konus görnüşli owradyjy maşynlar, çekiç we rotor enjamly urýan, döwýän owradyjy maşynlar, mejbury rotor we planetar - rotor görnüşli garyjy maşynlar, grawitasion we awtomobilda oturdylan beton garyjy maşynlar gidrawlik geçiriji enjamly porsenli beton nasoslary, suwaryjy enjamlary we reňk sepiji enjamlar.

Inžener-mekanik gurluşyk maşynlarynyň we

enjamlarynyň işleýşini, olaryň gurluşyny, esasy we kömekçi ölçeglerini hem-de olaryň öndürililigini hasaplanşyny öwrenmelidir.

## 2. Gurluşyk maşynlary barada umumy düşünje, olaryň görnüşleri we tertipleri.

Gurluşyk maşynlary we enjamlary hem-de mehanizimler şu aşakdaky görnüşler bilen tertiplenýär.

### I - Ýerine ýetirýän işleri boýunça.

1. Magdan däl materiallary maýdalamak we sortlamak;
2. Erginleri garmak we beton önümleri öndürmek we olari äkidmek.
3. Demir-beton önümleri öndürmek we olaryň konstruksiýasy.
4. Beton guýulanda ony dykyzlandyrmak.
5. Agyr sütünleri urmak işleri.
6. Bejergi işlerini ýerine ýetirmek.
7. El bilen montaj işlerini toplamak üçin gurluşyk maşynlary.

Gurluşyk maşynlary öz arasynda toparlara bölünýärler. Toparlaram öz arasynda toparlara bölünýärler.

**Meselem** - Magdan däl materiallary maýdalamak üçin maşynlaryň iki topary bar.

1. Owradyjy maşynlar.
2. Üweýji maşynlar.

Bu toparam öz arasynda ýazym toparlara bölünýär.

**Meselem** - owradyjy maşynlar: ýanak şekilli owradyjy maşynlar, konus görnüşli owradyjy maşynlar we urup döwýän owradyjy maşynlar. Mundan başgada bu maşynlaryň başga tarapdasn özüniň görnüşleri, konstruksiýasy, her-hili işleýiş enjamlarynyň görnüşleri we göwrümleri bilen aýratynlyklary bar.

### II - Maşynlaryň işleýiş düzgüni.

1. Wagtal-wagtal işleýän maşynlar.
2. Yzygiderli işleýän maşynlar.

Wagtal-wagtal işleýän maşynlary degişli maşynlar.

**Meselem** - ýañak şekilli owradyjy maşynlar.

2. Yzygiderli işleýän maşynlara degişli maşynlar: konus görnüşli owradyjy maşynlar oklaw görnüşli owradyjy maşynlar we urup döwürli owradyjy maşynlar.

III - Ulanýan energiýasy we işleýän enjamynyň görnüşi  
boýunça .

Işinden ýandyrylýan dwigatel bilen işleýän elektrik, gidrawlik, bug dwigateli bilen işleýän. Mundan başgada dizel-elektrik, dizel-gidrawlik we elektro-pnewmatika usullarda işleýän görnüşleri bar.

### **3. Gurluşyk maşynlarynyň tehnika-ykdysady görkezijileri we onuň ulanylandaky netijeligi.**

Gurluşyk maşynlarynyň esasy bolup durýan zady maşynlaryň tehniki- ykdysady görkezijileri bolup, onuň öndürjiligi bu bolsa maşynyň öndürýän önüminiň belli bir wagtda öndürýän önüminiň sany bilen hasaplanýar. (1 sagatdan öndürilen önümiň mukdary).

Maşynyň öndürjiliginiň 3-sany topardan durýarlar.

- I. Konstruktiv ýa-da nazary öndürjiligi.
- II. Tehniki öndürjiligi.
- III. Eksploatasiýa öndürjiligi.

#### **I - Konstruktiv ýa-da nazary öndürjiligi maşynyň.**

$\Pi_K$  – maşynyň ýokary öndürjiligi bolup, belli bir iş şertde, hemme ýagdaýda, wagtda we materiýala bagly bolup, bir iş ýagdaýda bolmazlygy.

1. Wagtal-wagtal işleýän maşynyň öndürjiligini hasaplanylşy.

$$\begin{aligned} \Pi_K &= q \cdot n && \text{ýa-da} \\ \Pi_K &= q \cdot n \cdot \rho && (t/sag), (m^3/sag). \end{aligned}$$

bu ýerde:

$q$  – önümiň hasaplanandaky sany ýa-da maşynyň bir şiklada işlemegi,  $m^3$  ýa-da  $t$ ;

$n$  – maşynyň bir sagatda işleýän şiklasynyň sany

$$n = \frac{3600}{t_s}$$

bu ýerde:

$t_s$  – şiklanyň dowamlylygy,  $S$ ;

$\rho$  - materialyň ýa-da önümiň dykzlygy,  $t/m^3$ .

2. Yzygider işleýän maşynyň öndürilijiligi hasaplanylşy.

$$\Pi_K = 3600 \cdot F \cdot v \text{ ýa-da}$$
$$\Pi_K = 3600 \cdot F \cdot v \cdot \rho \text{ (t/sag, m}^3\text{/sag)}$$

bu ýerde:

F - öndürilýän önümiň akdyrlanda;

v – öndürilýän önüm akdyrylandaky hasaplanýan tizligi, m/sag.

### **II – Tehniki öndürilijiligi.**

$\Pi_T$  - öndürilijiligi ýokary ýagdaýda bolup, yzygider işleýän maşynyň belli bir şertde öndürilijiligi ýokary dereje etýär.

$$\Pi_T = \Pi_K \cdot \Pi_T$$

bu ýerde:

$K_T$  – bu belli iş şertde ulanylan koeffisient (ulanylyan enjamyň göwrüminiň doly ulanylmazlygy ýa-da guýulýan materialyň enjam doldurlanda dökülmegi sebäbi materialyň ýumşaklygyna bagly).

### **III – Ekspluatasiýa öndürilijiligi.**

$\Pi_E$  – bu öndürilijiligi esasy bolup durýar. Bu esasanam hasaplanýar wagtyň ýitgisi bilen ýa-da işiň arasynda dynç almagy. Mundan başgada maşyna mehaniki hyzmat etmek we maşyny taýýarlamak.

$$\Pi_E = \Pi_T \cdot K_W$$

bu ýerde:

$K_W$  – maşyna ulanmage sapyr edilýän wagtyň koeffisiýenti,

$$K_W = (T_s - \Sigma t_s) / T_s$$

$T_s$  – maşynyň bir smena doly işlemegi (sag);

$t_s$  – maşynyň bir smena işlände arasyndaky dynç alynýan wagty (sag).

Maşynyň köp material talap edijiligi

$$\mu = \frac{G}{\Pi_T}, \left( \frac{t}{m^3 / \text{sag}} \right).$$

Maşynyň energiýa talap edijiligi.

Gurluşyk maşynlary ulanylanda onuň netijeliligi onuň görkezijileri bilen hasaplanýar we onuň iki görnüşe bölünýär.

1. Esasy görkezijiler.
2. Kömekçi görkezijileri.

1. Esasy görkeziji bolup gurluşyk maşynlarynda ulanylan ykdysady- netijeliligiň bahasy bolup durýan: maşyn mehanizmleşdirilip işlände onuň özüne duşýan gymmaty ýa-da öndürilýän önümiň mehanizmleşdirmek işi üçin köp zähmet talap edilişigi, mehanizmleşdirmek üçin iş wagtynyň uzynlygy.

2. Kömekçi görkeziji- buda öz arasynda ikä bölünýär:

- a) Umumy kömekçi görkeziji.
- b) Hususy kömekçi görkeziji.

a) Umumy kömekçi görkeziji\_gurluşyk maşynlarynyň netijeliligi hemmesine degişli bolup onuň ulanylyna we konstruksiýasyna boglydäldir. Muňa degişli: sarp edilýän elektroenergiýasy ýangyjyň we öndürilýän önümiň metalynyň birligi ýa-da işi, agramynyň udel görkezijiligi köp metal talap edijiligi, sagatda öndürýän önüminiň, maşynyň bir ýylda öndürýän önüminiň öndürilijiligi, bir smenda bir işgäriň işleýşi, maşynyň hyzmat edijilik wagty.

b) Hususy kömekçi görkeziji – bu maşynyň konstruksiýasyna seredilýär, maşynyň işleýşine işleýän enjamynyň görnüşine we maşynyň ulanylyşyna.

#### 4. Magdan däl materiallary maýda böleklere bölýän maşynlar we enjamlar.

##### Maýda (ownuk) böleklere owradylýan materiallaryň häsiýetleri.

Ownutmak ýa-da maýda bölege bölmek diýmek iri gaty materiallary öz ölçeginden, daşki güýjiň basyşy arkaly busyp iri bölekleri gerek bolan bölekleri bölmek. Maýda böleklere bölünen materiallary öz başdak ulansaňam bolýar. (Meselem: çagyl, ownuk başlar). Mundan başgada maýda bölekleri ene-de bir gezek işlenise ýagny üwelse, ondan sement alyp bolýar. Magdan däl materiallary maýda böleklere bölünende onuň täsir galdyryjylygi. Materialyň fiziki –mehaniki häsiýetlerine badly bolýarlar.

**Meselem:** berkligi, portlugy, (abraziwnost) -ýa-da magdany kesmek üçin kesiji ýa-da bölüji enjamyň iýilmegi.

a) Berikligi – bu dag magdanlarynyň daşki güýç arkaly bölünmekde görkezýän garşylyklary. Magdanyň berklik görkezijisi haçandan magdan gysylanda ( $\sigma_g$ ) ýa-da dartylanda ( $\sigma_d$ ) ýagdaýydyr.

Ýörite barlag esasynda barlanýan magdanyň ölçeg diametri  $d = 40 \dots 50 \text{ mm}$ ,

$$\sigma_g \text{ ýa-da } \sigma_d = p/s$$

bu ýerda:

$\sigma_g$  - magdanyň gysylandaky ýadaýy, (MPa );

$\sigma_d$  – madanyň dartylandaky ýadaýy, (MPa);

$p$  – maýdalamak üçin täsir edýän güýç, (MN);

$s$  – barlag geçirilýän materiallyň kesilendäki meýdany ( $\text{m}^2$ ).

Barlag geçirilýän materiallar barlag geçirilende 5-gezek nusga alyp barlanylýar. Şondan soň ortaça armetiki bahasyny tapmaly.

Dag magdanlarynyň berkligi şu aşakdaky görnüşlere bölünýärler:

1. Aýratyn berk 250 MPa.
2. Berk 150...250 MPa.
3. Ortaça berk 80...150 MPa.
4. Az berk 80 MPa.

b) Portlugy - bu ýagdaýda material öz maýyşgaklykda bölekler bölünýär. Port materialyň görkezijisiniň sany, asly nusgasynyň saklanmagy ýagny böleklere bölünmezden öň urgynyň sanyna bagly. Bu bolsa materialyň portlugyny ýörite barlaýan enjam arkaly barlanýar ýagny 2kg. Çeküw daşyny şoňa tarap ýa-da port materialla tarap zyňylýarlar. Her gezek çeküw daşy zyňylanda 1-sm öňküsinden ýokardan zyňylýar .

Portlygy bilen dag madanlarynyň görnüşleri:

1. Önat port 20 urga çenli.
2. Port 2...5 urga çenli.
3. Şepbeşik 5...10 urda çenli.
4. Önat şepbeşik 10 urgudan ýokary

ç) Abraziwnost —dag madanlary alynanda alýan enjamyň iýilmegi ýa-da kesýän enjamyň ýüzüniň zeperetmegi. Munuň dereje görkezijileriň 1 - gramm kesiji enjamyň ýüzüniň iýilýän böleginiň 1 – tonna materialy böleklemegidir buda öz arasynda böleklere bölünýärler.

1. Ýokary zeper etirilmegi 65...100 g/t.
2. Zener etirilmegi 8...65 g/t.
3. Az zeper etirilmegi 1...8 g/t.
4. Zeper etirilmezligi 1g/t az.

### **Ownuk böleklere owradylanda häsiýetnamasy.**

Birilen iri materiallary ownutmen ýa-da maýda böleklere bölmen üçin berilen iri materiallarynam karakteristikasy bar. Ýagny böleklere bolmak üçin iri we däne görnüşli önümleriniň böleklere bölünüş derejesi bar. Iri bölekler garyndyly bölekler garyndyly bölekler çyzykly ölçegler bilen

ölçenilýar.

Materialyň uzynlygy-“l”, ini - “b” we galyňlygy - “s” hem-de onuň diametri - “d” bilen ölçenilýar.

Onuň diametri “d” ortaça arifmetiki bahasy hasaplanýar

$$d = (a+b+s)/3$$

ýa-da ortaça geometriki bahasy bilen hasaplanýar

$$d = \sqrt[3]{a \cdot b \cdot s} ,$$

tegeleginiň meýdany bilen ygny ini we galyňlygy bilen hasaplanynda

$$d = \sqrt{b^2 + s^2}$$

Berilen materialyň iriligi we maýda bölekleri bölünende alynýan önümiň görnüşleri:

owradylanda

	D (mm)	d (mm)
1. Iri	1200...1500	100...300
2. Aralyk	100...300	30...100
3. Ownuk	30...100	5...30

üwelende

	D (mm)	d (mm)
1. Irimtin	5...30	0,1...5
2. Ownuk	0,1...5	0,05...0,1
3. Ýokary ownuk	0,1...az	0,05...az

Onda materialyň owradyjylyk derejesi “i” - materialyň iri böleginiň onuň owradylan böleglerine bolan gatnaşygy

$$i = D/d.$$

## 5. Gurlyşyk materiallaryny owradyjy maşynlaryň we enjamlaryň görnüşleri hem-de tertibi.

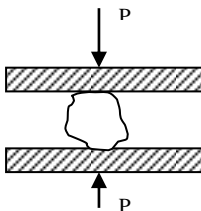
Dag magdanlerini owratmanyň 3 görnüşü bar:

1. Mehaniki .
2. Fiziki.
3. Himiki usullar.

Has köp ulanýan usullaryň birem mehaniki usuldyr. Bu usulda dag magdanlaryny maşynlar we enjamlar arkaly ownadylýar.

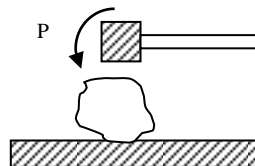
Ownadylyş usulynyň görnüşleri:

1. Basyp döwýän – bu ýagdaýda materially iki owradyjy enjamyň arasynda gysmak.



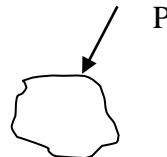
2. Urup döwýän – bu ýagdaýda material iki owradyjy enjamyň arasynda usulýar.

3. Döwmek, bölmek, ýa-da ýarmak - bu ýagdaýda gysylan materially, owradyjy enjamyň ýiti býlekleri biri-biriniň durup materially bölýärler.



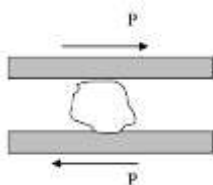
4. Döwüp kül etmek - bu ýagdaýda gysylan materially owradyjy enjamyň şahmat görnüşleri biri-biriniň garşy durup materially döwüp kül etmegi.

5. Sürtüp owratmak - bu ýagdaýda material birk-birigine we enjamyň arasynda sürtülme netijesinde ownadylýar.



Mehaniki usulda materiallar ownadylanda owradyjy we üweýji maşynlara berilýän materialyň iriligine bagly bolýar.

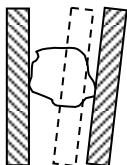
Owradyjy maşynlar özüniň



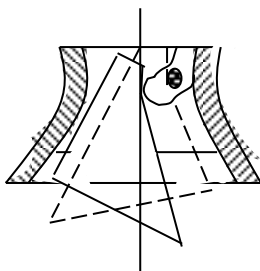
konstruksiýasy we işleýişi boýunça  
öz aralynda bölünýärler.

1. Ýañak şekilli owradyjy maşynlar – bu maşyn owradyýan materially iki ýanagyň arasynda basyp döwmen, ýaryp döwmen we sürtüp döwmen usulynda

işleýär

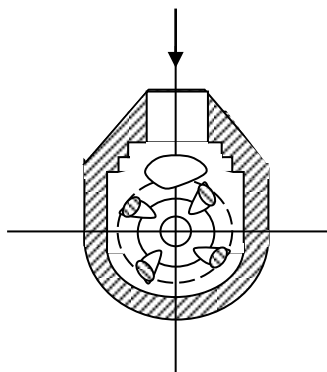
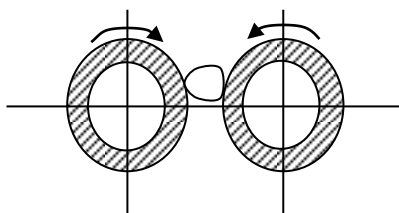


2. Konus görnüşli owradyjy maşyn – bu maşyn materiýaly iki konus görnüşli üstüň ýagny bir okuň daşynda aýlaw yrgylydyly hereket edip materialy basyp döwüp, kül edip döwmek we sürtü döwmek netijesinde işleýär.



3. Oklaw görnüşli owradyjy maşyn – bu maşyn materialy iki oklawyň arasynda düşüp ýagny basyp we sürtülip döwmek arkaly işleýär.

4. Urup döwýän maşynlar - bu maşynlar iki topara bölünýärler.

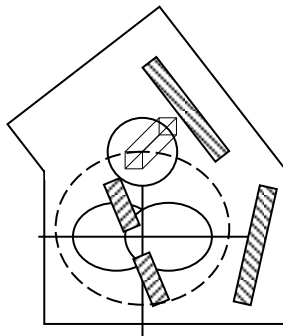


1. Çekiçli urup döwýän maşynlar - bu maşyn materiýaly ýörite çekiçler bilen döwýarler we arasyndaky gözeneklere we maşynyň sütünlerine degip sürtülip döwülýarler.

2. Rotor görnüşli urup döwýan maşynlar - bu maşyn materialy rotorda oturdylan ýörite urjy enjamlar arkaly urup döwýärler.

5. Üweýan maşynlar we enjamlar.

Bu maşynlar özüniň konstruksiýasy we işleýiş tertibi boýunça bölünýärler.

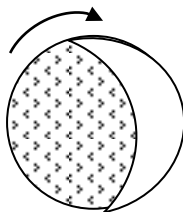


1. Baraban görnüşli üweýji maşyn. Bu maşyn

üweýan materiallary barabanyň içinde ýörite enjamlar

arkaly üwelýär.

2. Çalt hereket edýän enjamly üweýan maşynlar.



Baraban şekilli  
üweýan maşyn.

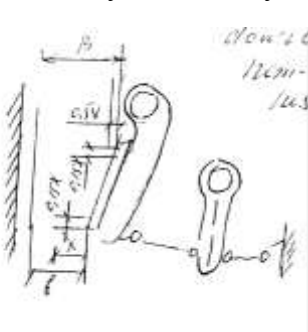
## 6.Ýanak şekilli owradyjy maşynlar olaryň tertibi we ulanylyşy.

Ýanak şekilli owradyjy maşyn iri we aralyk hem-de ýokary, aralyk berklikdäki ( $\sigma \leq 250$  MPa) dag jynslaryny owratmak üçin ulanylýar. Maşynyň işleýişi ýörite ýapyk owradyjy kamerada geçýär ýagny iki ýaňagyň arasynda owradylýan bölek materiallar hereket edýän we hereket edýän ýaňagyň arasynda (ýaňagyň iş hereketi edişi) owradylan materialyň bölekleri, kameranyň içinde owradylan materialyň owradylandan soň çykyşyna bagly ýagny hereket edýän ýaňagyň hereket etmeýän ýaňakdan izina gitmegi (ýaňagyň boş hereket edişi) maşynyň. Bu işleýşine ýagdaýyna döwürleýin işleýiş diýilýär. Kinematiki baglanşykly esasynda ýanak şekilli owradyjy maşyn ikä bölünýärler.

1. Ýönekeý hereket edýän ýanak şekilli owradyjy maşyn.

2. Çylşyrymly hereket edýän ýanak şekilli owradyjy maşyn

1. Ýönekeý hereket edýän ýanak şekilli owradyjy maşyn.



Bu maşynyň ýaňagy iş hereketini edende dikligine düzýän iş hereketi az bolýar ( $0,3 \dots 0,15$ )X şonyň üçinem maşynyň detallary az iýilýär hem-de ulanyşy köp wagtlap düzýän iş hereketi ( $0,5$ )X, bu bolsa materialyň döwürlemegini ýaramazlaşdyrýan hem-de öndüriligin peseldýär.

2. Çylşyrymly hereket edýän şekilli owradyjy maşyn. Bu maşynyň dikligine düşýän hereketi köp ( $2,5 \dots 3$ )X. Bu bolsa maşynyň işleýän enjamlarynyň çalt hatardan çykmagyna, mundan başgada kesýän enjamlary we materialyň ýokary berkligini zyýan etirýär.

2.1.Ýönekeý hereket edýän ýanak şekilli owradyjy

maşynyň gowy tarapy. Bu maşyn iri materiallary owratmak üçin gerek, mundan başgada ýokary berk materiallary owratmak üçin ulanylýar.

2.2 Ýönekeý hereket edýän ýaňak şekilli owradyjy maşynyň gowy däl taraplary. Bu maşyn örän uly ölçede bolup köp eri eýelýär. Şol sebäpläm Bu maşyn köp energiýa sarp edilýär hem-de köp metal sarp edilýär. Mundan başgada tagşasyz bolýar we owradyp çykarýan enjamyň materially gönükdirijiligi ýok.

3. Çylşyrymly hereket edýän ýaňak şekilli owradyjy maşyn. Bu maşynyň gowy tarapy gaty ýokary öndürijiligi bolyp, çylşyrymly materialdan bolup durýar. Mundan başgada bu maşynyň agramy az bolup gerek ýerlerine äkitmek ýeňil bolýar. Bu maşynyň gowy däl tarapy maşynyň öndürijiligi köp bolmagy sebäpli maşynyň öndürijiligi sütünleri (plitasy) çalt hatardan çykýar.

Umuman ýaňak şekilli owradyjy maşynlaryň gowy däl tarapy. Bu maşynlar wagtal-wagtal işlemegi sebäpli dwigatel geň güçler düşmeýär ýa-da pulsyrlenlen güýç düşýär şonyň üçinem muňa deň agramlyk enjamy goýulýar (mahawik). Bu maşynlaryň esasy ölçegleri:

Kabul edýän enjamynyň ini - "B", uzynlygy - "L" hem-de owradyp çykarýan enjamynyň ini - "b". Esasy ölçegleriniň biri bolup durýan ( $B \cdot L \cdot X$ ) ini we uzynlygy, maşynlaryň öndürijiligi. Maşynlaryň önümçilikde ulanýanlary:

160x250, 250x400, 250x900, 600x900, 900x1200, 1200x1500, 1500x2100 mm.

Birinji başisi çylşyrymly hereket edýän ýaňak şekilli owradyjy maşynlar.

Galan üçisi ýönekeý hereket edýän ýaňak şekilli owradyjy maşynlar.

## Maşynlaryň esasy ölçegleriniň hasaplanşy.

Esasy bolup bu ýerde berilen materialyň iriligi  $D_{\max}$ , owradylan önümiň iriligi  $d_{\max}$ , materialyň berkligi we maşynyň öndürijiligi.

Guýulan enjamyň ini "B" guýulýan materialyň iriligini doly guýulşyny berjaý etmeli.

$$B \geq D_{\max}/0,85$$

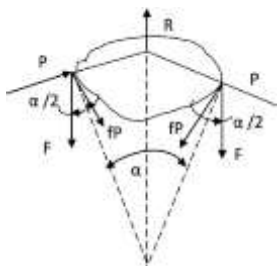
Egerde maşyn awtomatlaşdyrylan bolsa

$$B \geq D_{\max}/0,5$$

Eger-de owradyan maşynyň enjamy standart bolsa owradyp çykarýan deşiginiň ini – “b”, onda taýyn önümiň diametriniň arasyndaky baglanşyk bolýar.

$$d_{\max}=1,2b$$

onda owradyjy kameranyň kesik görnüşinden “B” we “b” belliklerden başgada gerek bolan saklaýjy burçyny hasaplaýarys ýagny hereket etmeýän ýañak bilen hereket edýän ýanagyň arasyndaky burçy. Saklaýjy burç, materialy iki ýanagyň arasynda gysyp owratmaly ýagny material gysylýp ýokaryk çykmaz ýaly.



Material iki ýañagyň arasynda gysylýp iki tarapyndanam "P" güýç täsir edýär. Munuň garşysyna täsir ediyän "R" güýji ýa-da

$$R = 2P\sin(\alpha/2).$$

Sürtülme güýji, gysylan ýagdaýynda

deňdir  $fP$  we gysylan materialLy ýokaryk çykarjak bolýan güýjiň garşysyna deňdir. Gysylan material ýokaryk gysylp çykyp bilmez, sebäbi material gysylan duranda, oňa sürtülme güýji saklap durýar ýa-da saklaýjy güýç “F”

Onda saklaýjy güýç

$$F = fP \cos \alpha / 2.$$

bu bolsa ýokaryň gysyp çykarýan güýji deň ýa-da ulydyr. Bu bolsa owradyjy maşyn gowy işlän ýaly

$$2fP \cos \alpha / 2 \geq R$$

Onda  $R = 2P \sin \alpha / 2$  bahasyny ýerine goýarys

$$2fP \cos \alpha / 2 \geq 2P \sin \alpha / 2$$

ýa-da  $2P$  - gysgaldyýarys

$$f \cos \alpha / 2 \geq \sin \alpha / 2 \text{ ýa-da } f > \tan \alpha / 2.$$

Onda sürtülme koeffisientiň ýerine  $f = \tan \varphi$   $\tan \varphi > \tan \alpha / 2$  ýa-da  $2\varphi > \alpha$ .

Onda saklaýjy burç sürtülme burça deňdir ýa-da iki esse kiçidir  $\alpha \leq 2\varphi$ .

Egerde  $\alpha > 2\varphi$  uly bolsa onda owradylmaly material owradylman kameradan ýokaryk çykar.

Eksperimental ýagdaýda.

1. Çylşyrymly hereket edýän ýaňak şekilli owradyjy maşyn hasaplanlyşy

$$S_b = (0,03 \dots 0,06)B;$$

$$S_H = 7 + 0,1b.$$

2. Ýönekeý hereket edýän ýaňak şekilli owradyjy maşyn hasaplanlyşy

$$S_b = (0,01 \dots 0,03)B;$$

$$S_H = 8 + 0,26b$$

Bu ýerde :

**B** we **b** - guýulýan material üçin enjamynyň ini;

**S<sub>b</sub>** - maşyň materialy gysmak üçin hereket edýän ýaňagyň ýokarky hereket ediş nokadynyň üýtgeýişi;

**S<sub>H</sub>** - maşyň materialy gysmak üçin hereket edende ýaňagyň aşaky hereket eden nokadynyň üýtgeýişi.

Onda aýlanýan eksentrik okyn aýlanma sany ýa-da ýaňagyň hereket ediş sany hasaplaýarys.

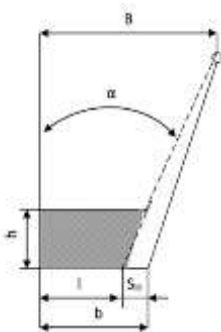
Onda owradyjy enjamyň owradyp çykarýan enjamynyň ini

$$b = l f S_H$$

bu ýerde  $l$  - hereket edýän ýaňagyň hereket etmeýän ýaňagaý akynlaşan aralygy.

Aýdaly owradylýan materiallar  $l + S$  hereket edýän ýaňagyň hereket etmeýän ýaňaga ýakynlaşanda owradylýan materiallar belli bir beýiklikde " $h$ " çykman durýarlar, ýa-da çykyp ýetişmeýärler.

Haçanda ýaňak yza hereket edende materiallar öz agramyna " $h$ " beýiklikden aşak süýşip deşikden " $b$ " çykýarlar. Bu bolsa belli bir wagtyň arasynda " $t$ " bolup geçýär. Egerde eksentrik oky " $n$ " aýlaw bir minutda eden bolsa onda ýaňagyň yza gaýtmak hereketi ýarym aýlaw bolýar.



$$t = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{n}$$

Şu şekilden seredende owradylan materialyň kameranyň içindäki beýikligi;

$h$  - beýiklikden materialyň belli bir wagtynda gaýtalamagy;

$$h = g t^2 / 2$$

bu ýerde  $g$  – erkin gaçmak tizligi.

**Onda**

$$\frac{gt^2}{2} = \frac{S_H}{\operatorname{tg}\alpha}$$

bu ýerden wagty hasaplaýarys

$$t = \sqrt{\frac{2S_H}{g \cdot \operatorname{tg}\alpha}} = \frac{1}{2n}$$

Onda onuň aýlaw sany

$$h = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{g \cdot \operatorname{tg}\alpha}{2S_H}},$$

Bu formulada käbir zatlary hasaba alynmady.

**Meselem** - iri bölek materiallyň sürtülme güýjini ýagny materiallyň biri-birine, materiallyň owradyjy enjamlara sürtülmegini we materiallyň erkin gaçmagyny hasaplanmady. Şonuň üçinem ýañak şekilli owradyjy maşynlara doly üýtgeşik girizildi ýa-da ýörite empiriçeskie formula bilen hasaplanýar.

Kabul ediýan enjamynyň ini 600 mm ýa-da 600 mm  
kiçi bolanda  $n = 17b^{-0,3}$  900 mm,  
uly bolanda  $n = 13b^{-0,3}$ .  
Bu ýerde  $b$  - owradyp çykarýan enjamynyň ini.

### **Maşynyň öndürijiligi hasaplanýşy.**

Haçanda "h" beýiklikdäki material gysylanda onuň belli bir göwrümi  $V$  ( $m^3$ ) bolup ýañak iza hereket egende materiallar doly dökülýärler. Bu ýagdaýda ok bir aýlaw edýär. Ýokarky şekilden "h" beýlekilerdäki materiallyň durşy prizma meňzeş on-da owradyjy maşynyň öndürijiligi.

Şu formula bilen hasaplanýar.

$$Q = \mu \cdot V \cdot n, \text{ m}^3/\text{sek}.$$

Bu ýerde:

$\mu$  - materiallyň ýumşaklyk koeffisienti,

$$(\mu = 0,4 \dots 0,5);$$

$n$  – okyň aýlanma sany (aý/sek);

$V$  – prizmenyň göwrümi ( $\text{m}^3$ ).

Bu şekilden trapesiýanyň meýdany hasaplaýarys ýa-da trapesiýanyň ýokarky esasy

$$b = l + S_H,$$

aşaky esasy -  $l$  onuň beýikligi –  $h$ .

Onda trapesiýanyň meýdany.

$$F = (l+b) \cdot h/2,$$

bu ýerde:

$$h = S_H/\text{tg}\alpha - \text{beýiklik}.$$

Onda göwrümi

$$V = F \cdot L = (l+b) \cdot S_H \cdot L/2\text{tg}\alpha,$$

bu ýerde  $L$  - owradyjy maşynyň kamerasyň uzynlygy, (m).

Onda ýaňak şekilli owradyjy maşynyň öndürijiligi şu formula bilen hasaplanýar.

$$Q = \frac{\mu \cdot n \cdot S_H \cdot L \cdot (\ell + b)}{2\text{tg}\alpha}$$

Bu fomulanyň azajyk tapawudy bar sebäbi owradyjy kamerada owradylýan materiallaryň harakteristikasy bar. Şol sebäpläm Kluşansow B.W bu formula az üýtgeşik goşdy.

ýa-da

$$Q = \frac{c \cdot n \cdot S_{ar} \cdot L \cdot b \cdot (B + b)}{2D\text{tg}\alpha} \quad (\text{m}^3 / \text{sek})$$

bu ýerde  $c$ - kinematika koeffisienti ýönekeý hereket edýän ýanak şekilli owradyjy maşyn üçin  $c = 0,84$  . Çylşyrymly hereket edýän ýanak şekilli owradyjy maşynlar üçin  $c = 1,0$

$$S_{ar} = \frac{S_H + S_b}{2}$$

ýokarky we aşaky bölegi haçanda kamera gysylandaky ýagdaýyň ýarsyna.

$D_{ar}$  - iri materiallary aralyk ölçedi. Haçanda kabul edýän deşigini ini 600 mm we mundan kiçi ýagdaýda  $D_{ar} = B$ . Haçanda kabul edýän deşiginiň ini 900 mm we ondan uly bolanda

$$D_{ar} = (0,3 \dots 0,4)B$$

bu ýerde  $B$  - kabul edýän enjamyň ýa-da deşigin ini.

### **Gerek kuwwatynyň hasaplanşy.**

Ýönekeý hereket edýän ýanak şekilli owradyjy maşyny işletmek üçin gerek bolan kuwwaty. Şu formula bilen hasaplanýar

$$N = 700mLHS_{Hn} \text{ (kWt)}$$

Çylşyrymly hereket edýän ýanak şekilli owradyjy maşyny işletmek üçin gerek bolan kuwwaty. Şu formula bilen hasaplanýar

$$N = 720LH_{nr} \text{ (kWt)}$$

bu ýerde:

$m$  - konstruksiýa koeffisienti ( $m=0,56 \dots 0,60$ );

$L$  - owadylýan kameranyň uzynlygy, (m);

$S_H$  - maşyn materialy gysmak üçin hereket edende

ýaňagyň aşaky hereket eden nokadynyň üýtgeýşi;

$H$  - owradyjy kameranyň beýikligi;

n - aýlanýan okuň ulanyş sany, (aý/min);  
r - aýlanýan okuň eksentrigi, (m).

## **7.Konus şekilli owradyjy maşynlar.**

Bu maşyn esasanam ýokary öndürijilikli maşyn bolup her-hili dag magdanlarini köp görnüşlerini getirmek üçin ulanylýar. Boýunça öz aralagynda baglanşygy bar.

1. Konus görnüşli iri materialy owradyjy maşyn.
2. Konus görnüşli aralyk materialy owradyjy maşyn.
3. Konus görnüşli ownuk materialy owradyjy maşyn.

Konus görnüşli iri materialy owradyjy maşynyň kabul edýän deşiginiň ini dag magdanlarynyň iri bölekleriniň ölçeglerine bagly ýa-da şu iri materiallaryň ölçegi 400...1200 mm bolan ýagdaýda owradyp çykarýan deşiginiň ini 75...300 mm öndürijiligi 150...2600 m<sup>3</sup>/sag.

Senagatda ulanýan konus görnüşli iri materialy owradylýan maşynlaryň görnüşleri 500, 900, 1200, 1500 mm kabul edýän deşiginiň ini.

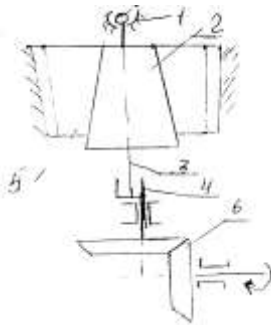
Konus görnüşli aralyk we ownuk materialy owradyýan maşynlaryň konusynyň diametri 600, 900 mm.

Aralyk materialy owradyýan konus görnüşli owradyjy maşynlaryň kabul edýän materialynyň ölçegleri 75...300 mm owradyp çykarýan deşiginiň ini 10...50 mm. Öndürjiligi 19...580 m<sup>3</sup>/sag.

Ownuk materialy owradyýan konus görnüşli owradyjy maşynyň owradyp çykarýan deşiginiň ini 3...20 mm öndürijiligi 24...180 m<sup>3</sup>/sag. Berilýän materialyň iriligi 40...110 mm.

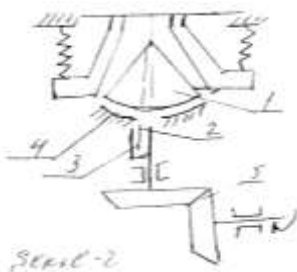
Konus görnüşli owradyjy maşynlar materialy owradandan iki konusyň arasynda ýagny biri hereket edýän beýlekisi hereket etmeýän konusyň arasynda owradylýar.

## Konus görnüşli iri materialy owradyjy maşynyň kinematika şekilli.



- 1 - hereket edýän konus ýörite şarnir arkaly berkidiji enjama birikdirilen;
- 2 - hereket edýän konus ýörite oka berk birikdirilen;
- 3 - aýlaýjy oky;
- 4 - eksentrik aýlaýjy wtulkasy;
- 5 - hereket etmeýän konus;
- 6 - konus görnüşli dişli geçiriji.

Konus görnüşli aralyk we ownuk materialy owradyjy maşynyň kinimatiki şekilli.



- 1 - hereket edýän ýanak.
- 2 - hereket edýän ok.
- 3 - eksentrik wtulkasy
- 4 - ýarym aý görnüşli dişli geçirijiler.

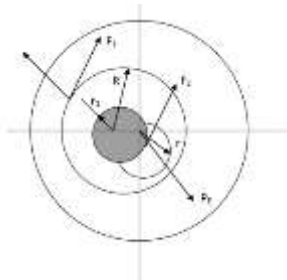
Ondan konus görnüşli owradyjy maşynyň görizortal kesilende owradyjy kameradaky iş şekilli

P - owratmak üçin berilýän güýç:

$P_e$  - eksentrik wtulkadan oka mäçir edýän güýç.

## Konus görnüşli owradyjy maşynyň işlände öňa täsir edýän güçleriň şekilli.

Konus görnüşli owradyjy maşynyň gorzental kesilende owradyjy kamerasyň içindäki täsir edýän güçlere seredip geçýäis.



Bu ýerde:

$P$  - owratmak üçin täsir edýän güçler;

$P_2$  - eksentrik wtulkadan oka täsir edýän güýç;

$r$  - eksentrik oky owradyjy maşynyň okunyň aýlaýan okuna baglylykda;

$r_2$  - okuň radiusy;

$R$  - hereket edýän konusyň radiusy.

Berilen materialla konusyň içinde gysylyp başlanda sürtülme güýji. Ýüze çykyp başlaýar.

$$F_1 = f_1 P$$

$f$  - hereket edýän konusyň materialla sürtülme koeffisienti;

$P$  – döwmek üçin berilýän güýç.

$$F_2 = f_2 P_e$$

$f_2$  - wtulkanyň oka bolan sürülme koeffisienti.

Bu ýagdaýda hereket edýän konusyň momenti

$$M_1 = F_1 R; \quad M_2 = F_2 r_1.$$

Onda  $F_1 > F_2$  ( $f_1 > f_2$ );  $R_1 > R_2$ ;  $M_1 > M_2$  hereket eksentrik wtulka ters tarapa aýlanyp başlar.

Aýlanmasy bolsa  $n_2 = (nr)/R$

$n$  - eksentrik okunyň aýlanmasy.

Ýagny  $n_2$   $n$ -den 20...30 gezek az egýerde owradyjy maşyn boş işlän wagty sürtülme güýji  $F_2$  konusyň okuna tarap gysarýar j burça.

$$F_2 = f_2 \cdot m \cdot g \cdot \text{tg} j$$

$m$  - hereket edýän ýanagyň agram;

$g$  - erkin gaçma.

Bu ýagdaýda sürtülme güýji  $F_2$  okuň aýlanmasyna

garşy şonuň üçin momenty aýlanýan konusyň aýlanmasyna sebäp bolýar eksentrik okunyň wtulkasy tarapyndan.

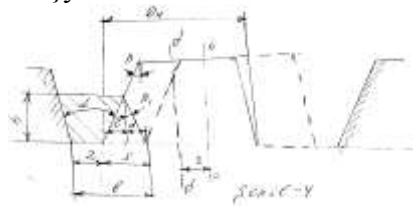
$$M_2 = F_2 r_1$$

### Maşynlaryň esasy ölçegleriniň hasaplanylyşy.

Konus görnüşli owradyjy maşynyň materially owradyşy ýaňak şekilli owradyjy maşynyň işleýşi bilen deňiräk gabat gelýär. Şol sebäpläm hasaplanyşy deňiräk.

Saklaýjy burçy hereket etmeýän we hereket edýän ýaňagyň işleýşi ýaňak şekilli owradyjy maşynyň sürtülme güýjinden iki esse uly bolmaly däl.

Ýagny  $\beta + \beta_1 \leq 2\varphi$  iri materiallary owradyan konus görnüşli owradyjy maşynyň saklaýjy burçy  $21 \dots 23^\circ$  aralykda. Aralyk we ownuk materially owradyan maşynyň saklaýjy burçy  $12 \dots 18^\circ$ .



Eksentrik wtulkasynyň aýlanmasy ýaňak şekilli owradyjy maşynyňky ýaly işleýär.  
h - beýiklikden garýan materiallyň;

t - wagtda geçýän wagty eksentrik wtulkasy ýarym aýlaw ýerine ýetirýär.

$$\begin{aligned} h &= \frac{gt^2}{2}; & t &= \sqrt{\frac{2h}{g}}; & t &= \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{n}; \\ n &= \frac{1}{2} \sqrt{\frac{g}{2h}}; & c &= h \cdot \operatorname{tg} \beta; & d &= h \cdot \operatorname{tg} \beta_1; \\ c + d &= s = 2r = h(\operatorname{tg} \beta + \operatorname{tg} \beta_1). \end{aligned}$$

Iri materiallary owradyjy konus görnüşli owradyjy maşynyň hasaplanyş şekilli.

Bu ýerde r-owradyjy maşynyň eksentrik okyndan O-O konus okyna çenli aralyk O- Ó.

$$h = \frac{s}{\operatorname{tg}\beta + \operatorname{tg}\beta_1} = \frac{2r}{\operatorname{tg}\beta + \operatorname{tg}\beta_1},$$

Onda h - basasini erine goýarys  $(n = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{g}{2h}})$

$$n = 0,25\sqrt{\frac{g(\operatorname{tg}\beta + \operatorname{tg}\beta_1)}{r}} \approx 0,78\sqrt{\frac{\operatorname{tg}\beta + \operatorname{tg}\beta_1}{r}}.$$

Bu ýagdaýda material konusyň sütünne degip aýlanma tizligini azaldýar şol sebäpläm ýokarky formulany 10% azaldýarys. Onda eksentrik wtulkanyň aýlanmasy

$$n = 0,71\sqrt{\frac{\operatorname{tg}\beta + \operatorname{tg}\beta_1}{r}}.$$

### **Konus görnüşli iri materially owradyan maşynyň öndürijiligiň hasaplanyşy.**

Edende halka düşýän materialyň kesilen görnüşiniň meýdany ( $m^2$ ) (4 - şekille serediň)

$$F = \frac{(z+s)+r}{2} \cdot h$$

bu ýerde h - halkanyň beýikligi.

$$h = \frac{2r}{\operatorname{tg}\beta + \operatorname{tg}\beta_1}.$$

Onda halkanyň diametrini ýagny ortalyk diametrini hereket edýän konusyň aşaky böleginiň diametriniň deň diýip kabul edýäris ( $D_n$ ) onda halkanyň göwrümi ( $m^3$ )

$$V = \pi D_H \frac{2z + s}{2} \cdot \frac{2r}{\operatorname{tg}\beta + \operatorname{tg}\beta_1};$$

$$V = 2\pi D \frac{(z + r)r}{\operatorname{tg}\beta + \operatorname{tg}\beta_1};$$

bu ýerde:

$z$  - owardyp çykarýan deşiginiň ini (m);

$r$  - eksentrik ondan owardyp çykarýan deşiginiň deňine çenli aralyk (m);

$\beta$  we  $\beta_1$  - wertikal duran konusyň aralygyndaky buruçlar.

Owardyjy maşynyň öndürjiligi ( $\text{m}^3/\text{s}$ )

$$Q = V \cdot \mu \cdot n, (\text{m}^3)$$

bu ýerde halkadaky materialdan göwrümi ýagny wtulka bir aýlaw edendäki, ( $\text{m}^3$ );

$\mu$  - materialyň ýumşaklyk koeffisienti;

$h$  - wtulkanyň aýlanma sany, (aý/s).

Onda iri materialy owardyjy konus görnüşli maşynyň öndürjiligi ( $\text{m}^3/\text{s}$ ).

$$Q = 2\pi D_H \mu n r \frac{(z + r)}{\operatorname{tg}\beta + \operatorname{tg}\beta_1}$$

Aralyk materialy owardyýan konus görnüşli owardyjy maşynyň öndürjiligi.

$$V = \pi \cdot z \cdot l \cdot D_c$$

bu ýerde:

$z$  - owardyp çykarýan deşigiň ini (m);

$l$  - parallel meýdanyň uzynlygy (m);

$D_c$  - tegelegiň diametri;

$D_c = D$  - diametr hereket edýän konusyň diametri

Onda

$$Q = \mu \cdot \pi \cdot n \cdot z \cdot D$$

bu ýerde  $\mu = 0,45$  - ýumşaklyk koeffisienti.

Konus görnüşli iri materialy owardyjy maşyna gerek bolan

kuwwaty

$$N_o = 60 \cdot k \cdot D^2 \cdot r \cdot n$$

bu ýerde:

k - berk materialy owratmak üçin gerek bolan koeffisiýent,  
k=24;

r - eksentrik okdan owradyň çykarmaga bolan aralyk (m);

n - eksentrik wtulkanyň aýlanylyşy.

Onda

$$N_{dw} = 1,5N_o = 2160 \cdot D^2 \cdot r \cdot n$$

D - hereket edýän konusyň diametri (m).

Aralyk we ownuk materialla owradyýan konus görnüşli  
owradyjy maşyna gerek bolan kuwwat.

$$N_{dw} = 12,6D_1^2 \cdot n_1$$

D<sub>1</sub> - hereket edýän konusyň diametri (m);

n<sub>1</sub> - eksentrik wtulkanyň aýlanmasy.

## **8.Oklaw görnüşli owradyjy maşynlar.**

Bu maşynyň esasy bölekleri silindrik görnüşli oklawlardyr. Maşyn işlände gorizonta hereket edip işleýär. Şu maşynlara materiallar berilende ýokarsyndan yzygider guýulyp berilýär. Ýagny iki okun arasynda. Oklaw görnüşli owradyjy maşynlaryň görnüşleri: bir, iki, üç we dört oklawly bolýarlar. Dört oklaw görnüşli owradyjy maşynyň oklawnyň durşy yzygider ýagny iki oklaw aşakdan ýokarda iki oklaw aşakda ýerleşýär.

Oklawlaryň üsti: tekiz, didir-digir, gapyrga-gapyrga we diş-diş bolýarlar ýagny iki oklawam tekiz, ýa-da biri tekiz beýlekisi didir-didir bolup durýar. Egerde onuň biri didir-didir beýlekisi diş-diş bolsa onda bu maşyn iri materiallary owradyýar. Ýagny tekiz oklawla seredeňde  $D$  - oklawyň diametri,  $d$  - berilýän materialyň diametri. Onda berilýän gatnaşyklar  $D/d = 17...20$  - tekiz üstli oklawly maşyn üçin,  $D/d = 2...6$  - gapyrga-gapyrga we diş-diş üstli oklawly maşynlar üçin. Oklaw görnüşli owradyjy maşynyň oklawunyň diametri 400...1500 mm uzynlygy 0,4...1,0 diametrine deňdir (diş-diş görnüşli). Oklaw şekilli owradyjy maşynyň uzynlygy onuň diametrinden uzyn.

Bu maşyn aralyk berlendäki ( $\sigma = 150 \text{ MPa}$ ) tekiz we didir-didir üstlerde owradyýarlar. Ýumşak we beýleki materiallaryň berkligi (80 MPa) bolanlary diş-diş oklawda owradyp bolýar.

### **Maşynyň esasy ölçegleri hem-de öndürilijiliginň hasaplanýşy.**

Oklaw görnüşli owradyjy maşynyň saklaýjy burçy. Bu iki sany galtaşýan okowyň üstündäki owradylýan materialyň degip duran nokadydyr. Owradylýan material togolak şar şekilli bolup agramy ( $m$ ) gysmak üçin täsir edýän güýç ( $P$ ) iki

okada täsir edýän sürtülme güýji ( $fP$ ). Bu ýerde  $f$  - materiallyň oklaw sürtülme koeffisienti, materially bölegini oklawyň dartmasy bilende.

Eger-de

$$2P \cdot f \cdot \cos \alpha \geq 2P \cdot \sin \alpha$$

$$\text{ýa-da } f \geq \operatorname{tg} \alpha; f = \operatorname{tg} \varphi$$

bu ýerde  $\varphi$  – sürtülme burçy.

Onda

$$\alpha \leq \varphi; \beta = 2\alpha$$

$$\text{ýa-da } \varphi \leq 2\alpha$$

Onda saklaýjy burç sürtülme burçundan 2 - esse bolmaly däl. Beýleki owradyjy maşynlar ýaly (ýaňak şekili we konus görnüşli).

Onda materiýallyň bölegini oklaw görnüşli owradyjy maşynyň işleýşiniň şekili on-da kabul edýäris  $D$  diametiri oklawuň;  $d$ -diametri berilýän materýalyň;

$a$  - owradyp çykarýan deşigiň ini

$$\left( \frac{D}{2} + \frac{d}{2} \right) \cos \alpha = \frac{D}{2} + \frac{a}{2} \quad \text{ýa-da} \quad (D + d) \cos \alpha = D + a$$

deňlemäni iki tarapyny ( $d$ ) bölýäris

$$\left( \frac{D}{d} + 1 \right) \cos \alpha = \frac{D}{d} + \frac{a}{d}$$

Oklaw görnüşli owradyjy maşynyň owradyjylyk derejesi 4-deň.

Onda

$$\frac{D}{d} \cos \alpha + \cos 2 = \frac{D}{d} + 0,25 \left( \frac{D}{d} \right)$$

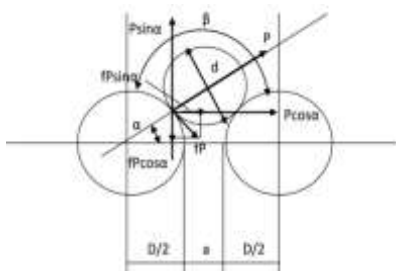
bir tarapa geçirýäris

$$\frac{D}{d} - \frac{D}{d} \cos \alpha = \cos \alpha - 0,25 \quad \text{ýa-da} \quad D(1 - \cos \alpha) = \cos \alpha - 0,25$$

Deňlemäniň iki tarapyňy  $(1 - \cos \alpha)$  bölýäris

$$\frac{D}{d} = \frac{\cos \alpha - 0,25}{1 - \cos \alpha}$$

Sürtülme koeffisienti  $f$  - gaty materiallar üçin  $f = 0,3$ -den diýip kabul edýäris.



Çyg materiallar üçin

$$f = 0,45$$

bu ýagdaýda  $\lambda$  - burçy ( $f = 0,3$ ;  $\lambda = 16^\circ 40'$ ;  $f = 0,45$ ;  $\lambda = 24^\circ 10'$ ).

Onda  $D/d$  gatnaşygy

1. Gaty material üçin

$$\frac{D}{d} = \frac{\cos 16^\circ 40' - 0,25}{1 - \cos 16^\circ 40'} \approx 17$$

2. Ýumşak material üçin

$$\frac{D}{d} = \frac{\cos 24^\circ 20' - 0,25}{1 - \cos 24^\circ 20'} = 7,5$$

Onda tekiz oklawyň üsti üçin  $D/d$  gatnaşyk  $D/d = 20$ .  
Dişli we бүдүр сүдүр oklawyň üsti üçin  $D/d = 2 \dots 6$  çenli.

Berilýän material lenteli konweýerden gelýan ýaly yzygider berilýän bolsa.

Onda oklawyň bir aýlawy lentanyň göwrümüne deňdir ( $m^3$ ) ýagny materialyň owardyp çykarýardeşiginden geçýan materiala bagly

$$V = \pi \cdot D \cdot L \cdot a$$

Bu ýerde:

$D$  – oklawyň diametri;

L – oklawyň uzynlygy;  
a – owradyý çykarýan deşiginiň ini.

Onda maşynyň öndürilijiligi

$$Q = \pi \cdot D \cdot L \cdot a \cdot n, \text{ (m}^3\text{/sek)}$$

n – okunyň aýlanyşy.

Mundan başgada öndürilijiline materialyň gatylygyna bagly.

1. Gaty materiallar  $\mu=0,2\dots0,3$ .

2. Ýumşak materiallar  $\mu=0,4\dots0,6$ .

Maşyn işlende onuň enjamyna gaty material düşünde ýörite enjam goýulan şonuň üçin owradyjy deşigine ýörite koeffisient kabul edilýan 1,25d

agramy goýulan  $\rho$  (kg/m<sup>3</sup>)

Onda oklaw görnüşli owradyjy maşynyň öndürilijiligi

$$Q = 1,25\pi \cdot D \cdot L \cdot a \cdot n \cdot \mu \cdot \rho$$

oklawyň aýlanma oky

$$n_{\max} \leq 102,5 \sqrt{\frac{f}{\rho \cdot d \cdot D}}$$

bu ýerde:

f - materiallyň oklaw sürtülme koeffisienti;

d - berilýän materiallyň iriligini diametiri;

D - oklawyň diametri .

Oklaw görnüşli owradyjy maşynyň gerek bolan kuwwaty  $N_{dw}$ . Bu hasaplananda materially öwretmek üçin sarp edilýän kuwwaty we maşyn işlände daýançlaryň sürtülme güýjine sarp edilýän kuwwaty.

Onda

$$N_{dw} = (N_1 + N_2) / \eta$$

bu ýerde:

$N_1$  - materialy döwmek üçin sarp edilýän kuwwat;

$N_2$  - maşyn işlände daýançlara sürtülme güýjine sarp edilýän kuwwat;

$\eta$  - P.T.K.

Eger-de oklaw bir bölek materially gysyp alanda muña täsir edýän güýjiň aralygy  $P_{ar}$ , bu ýagdaýda sürtülme güýji çagyrylýar, ýa-da deňdir  $fP_{ar}$  ( $f$  - sürtülme koeffisienti). Bu emele gelen güýç oklawyň radiusynda  $R$  moment güýji diýip hasaplanýar we dwigateliň kuwwaty netijesinde ýitip gidiýär.

Emele gelen moment güýjiň sürtülmesi oklawyň burç tizligine deňdir

$$w = \pi n / 30$$

onda  $N_1$  - kuwwat

$$N_1 = \frac{\pi \cdot n}{30} P_{ar} \cdot f \cdot R$$

$$P_{ar} = \sigma \cdot L \cdot \ell \cdot \mu$$

bu ýerde:

$\sigma$  - material geçilendäki berklik predeli;

$\mu$  - materialyň ýumşaklyk koeffisienti;

$L$  - oklawyň uzynlygy;

$\ell$  - tirsegiň uzynlygy owradylýan materiallyň böleginde

$$\ell = D \cdot \alpha / 2 = R \alpha$$

$R$  - oklawyň radiusy;

$\alpha$  - tirsegiň uzynlygy;

$D$  - oklawyň diametri.

Onda

Maşynlar işlände daýançlara sürtülme güýjine.

Bu ýerde:

$$N_1 = \frac{\pi n}{30} \sigma \cdot L \cdot \ell \cdot \mu \cdot f \cdot R$$

$z$  - okuň diametri (m);

$f_1$  – ok aýlananda daýanja sürtülme koeffisienti

$$G = \sqrt{Q^2 + P_{ar}^2} \text{ - daýanja düşýän güýç (N);}$$

$Q$  - oklawyň dartyjy güýç (N);

$P_{ar}$  – ovradylanda sarp edilyän aralyk güýç (N).  
 Onda oklaw işletmek üçin dwigateliň kuwwaty

$$N_{dw} = \pi \cdot n \cdot \left( \frac{\sigma \cdot L \cdot \ell \cdot \mu \cdot f \cdot R}{30} + 2 \cdot z \cdot f_1 \cdot G \right) / \eta$$

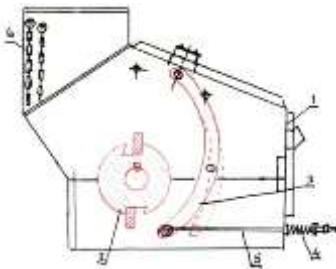
## 9. Urup dowýan owradyjy maşynlaryň görnüşleri we tertibi.

Urup döwýän rotorly owradyjylar. Izwestnýak esasynda daş materiallary we gaty däl daşlary, gysylan berkligi 1250 kg/m<sup>2</sup> çenli, döwmek üçin peýdalanýar.

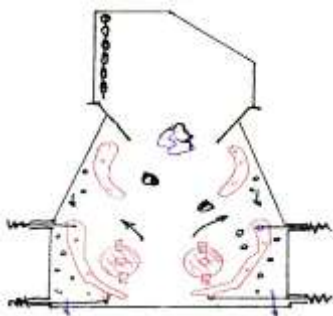
Öndürijiligi 100 m<sup>3</sup>/sag – 600 m<sup>3</sup>/sag çenli, maýdalama derejesi  $i = 25 \div 30$ . Uly daşlary döwüp owradyjylarda gerek şebeni almak bolýar, ikinji gezek maýdalamak gerek däl. Ýükleýän deşigi 1250 mm çenli bolýar, şonuň üçin daşlaryň ululygy 1000 mm çenli geçirip bolýar.

Urup döwýän (rotorly) owradyjylaryň artykmaçlygy (ýaňaklydan we konuslydan): kiçi agramly, udel energiýasy az, işiň ygtybarlygy, we uly öndürijilikli.

**Bir rotorly owradyja** ýüklenýän çig mal, zynjyrlary 6, süýşürüp, rotor 2 zonasyna (meýdanyna) gelýär, aýlanýan tizligi 30÷40 m/sek. Bila bilen döwülýän daşyň bölekleri kolosnikli gözenege 3 zyňylýar. Kolosnikleriň arasynda geçen döwülen daşlar gözenek we korpus ýsygynda geçip bunkere ýa-da çykarýan(sowma) nowajyga gaçýar. Kolosnik deşiklerden geçmedik daşlar ikinji gezek rotor bilen döwülýär.

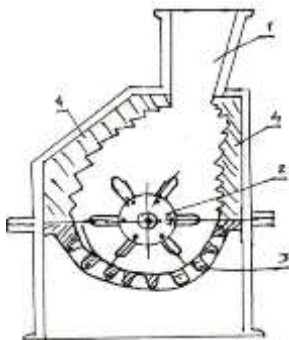


Eger-de owradyja döwülmeýän zatlar (demir, we b.) düşse goraýjy puržyn 4 gysylýar, kolosnik süýşýär we ýsygyny giňeldýär, şondan soň puržyn týaga (çekiş) gysyp, kolosnikli gözenegi yzyna gaýtarýar. Zynjyrlar 6 daşlary ýükleýän deşikden yzyna çykmak berenok.



iki rotoryň arasyňa geçirýär.

**Iki rotorly owradyjy** - kebşirilen korpusdan 7, şarnirli asylyp durýan iki goşa kolosnikli gözenekden 8 we 9, berkidilen bilalar bilen iki rotor 12 ybaratdyr. Rotorlaryň biri saga aýlanýa we beýleki çepe, her bir rotory az elektrodwigatel herekete geçirýär. Ýükleýiji deşigi zynjyrlary bile goralýar we daşlary



**Çekiçli daş owradyjylar** daşlary birinji gezek ( $25 \div 30$  mm) geçirmek we ikinji gezek (10 çenli) şlaklary, döwülen kerpiçleri, pemza, izwestnyaklary, palçyklary we beýleki ýumşak we dowlegen materiallary maýdalamak üçin peýdalanýarlar. Öndüriligi  $5 \div 6$ -dan  $80 \div 100$  m<sup>3</sup>/sag çenli we maýdalama derejesi  $i = 12 \div 15$ .

Girýän deşige 1 geçýän material aýlanýan rotor 2 üstüne gaçyp çekiçler bilen döwülýär we bellenen ululygyna ýetip kolosnik deşiklerden gaçýar 3. Owradyjylaryň içi marganesli polat bilen futerowka edilýär. Rotorda  $3 \div 6$  agyr çekiçleri, ýa-da  $36 \div 144$  ýeňil çekiçleri şarnirly ýerleşýär ( $36 \div 144$  çekiçleri köp hatarly).

Gurluşy: bir okly we iki okly şarnirli asylan çekiçleri we gaty berkidilen (ýumşak çig maly, we mel, gips we ş.m. üwemek): bir hatarly we köp hatarly; rewersiwnli we rewersiwn däl; kolosnikli we kolosniksiz. Rotoryň diametri  $500 \div 2000$  mm, yzyny  $0,65 \div 1,5D$ , bir rotorly  $500 \div 1500$  aýl/min, iki rotorly  $200 \div 300$ .

Esasy hasaplary.

1. Hereketlendirijiniň kuwwaty

$$N = 0,15D^2 L \cdot n \text{ (kWt)}$$

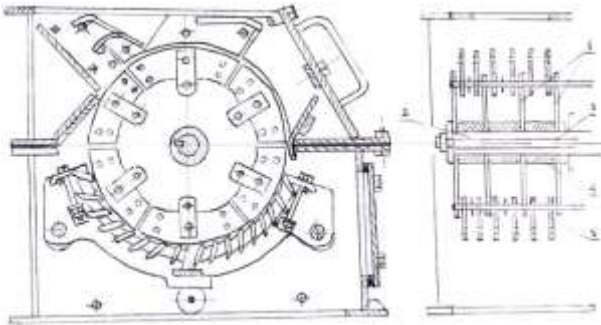
Şol ýerde:  $L$  - rotoryň uzynlygy, m;

$D$  - rotoryň diametri, m;

$n$  - aýlaw sany, aýl/min.

1. Çekiçli görnüşli owradyjynyň gurluşy we işleýşi.

Çekiçli owradyjylar ýumşak we orta gatylyk materiallary maýdalamak üçin (hek, mel, gury palçyk, kömür we ş.m.) ýa-da ikinji gezek izwestnýak we mergeller owratmak üçin ulanylýarlar.



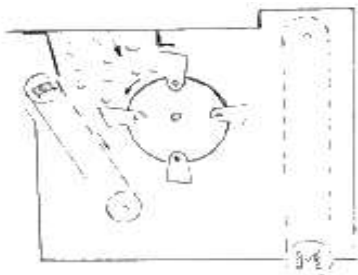
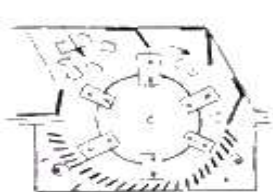
### **Bir rotorly çekiçli owradyjy (rewersiwl däl)**

1 - disk; 2 - kese oklar; 3 - uzyn şponka; 4 - wtulka; 5 – bila (çekiçler); 6 - podşipnikler; 7 - mufta-şkif; 8 - kolosnikli gözenek; 9 - yzyndaky kolosnik; 10 - kolosnik; 11 - balka ; 12 - ekssentrikly halka; 13, 14, 15 – broneplitalar.

Çekiçli owradyjlaryň klassifikasiýasy:

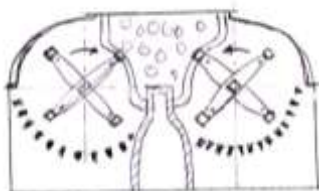
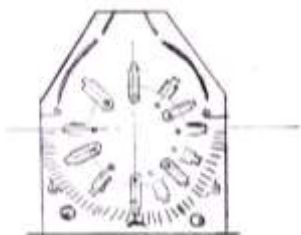
- a) bir rotorly we iki rotorly;
- b) şarnirli asylan çekiçleri; gaty berkidilen çekiçleri;
- c) birhatarly we köphatarly owradyjylar;
- d) rewersiwli we rewersiwsiz aýlanýan.

## 2) Çekiçli owradyjlaryň konstruksiýasy



a) Bir rotorly rewersiw däl  
ýeňil çekiçli owradyjy

b) Süýşýän plitaly  
birrotorly owradyjy



ç) Rewersiwlí birrotorly  
owradyjy

d) Ikirotorly iri we orta daşlar  
üçin owradyjy

## 2) Esasy hasaplar

### a) Dwigateliň kuwwaty

$$N = 0,15 \cdot D^2 \cdot L \cdot n \text{ (kWt)}$$

Şol ýerde:  $L$  - rotoryň ini, m;

$D$  - rotoryň diametri, m;

$n$  - 1min aýlaw sany.

### b) Göwrümlí öndüríjiligi

$$D > L \text{ bolsa } Q = 100 \cdot D^2 \cdot L \cdot n, \text{ m}^3/\text{sag};$$

$$D < L \text{ bolsa } Q = 100 \cdot D \cdot L^2 \cdot n, \text{ m}^3/\text{sag}.$$

3. Azabraziw dag jynslary (izwestnýak we b.)  
owratmak üçin ulanýarlar. Şolaryň aýratynlyklar:

a) ýokary derejeli ( birrotorly 10÷15, ikirotorly 30 we  
köp) owratmasy, şonuň üçin bir maşynda gutarnykly önüm  
çykaryp bolýar;

b) awtomatlaşdyrylan toplumda işläp bolýar;

c) kubameňzeş däneleri alyp bolýar, şonuň üçin  
ýokary hilli beton alyp bolýar;

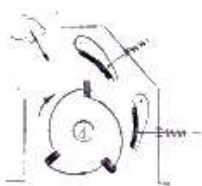
d) ýasap bejermegi aňsat we ýeňil;

e) germetikli, tozan çykanok.

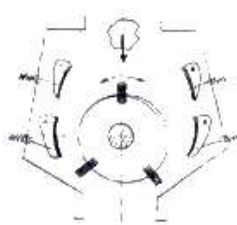
Kemçilikleri: kiçi fraksiýalary (0÷5 mm) köp çykýar we  
käbir bölekler: tiz iýilýär.

Owradyjylaryň billary 20÷35 m/sek tizligi bilen aýlanýar.

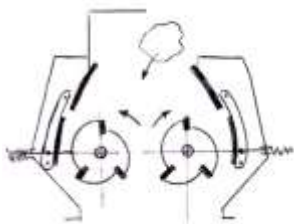
Rotorly owradyjylaryň gurluşy



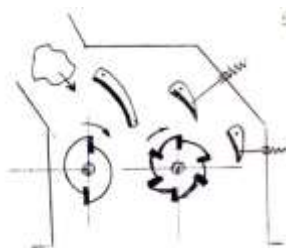
a) birrotorly rewersiwlä



b) birrotorly rewersiwli



c) parallel owradýan  
ikirotorly.



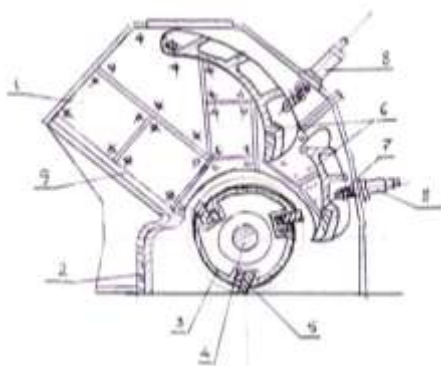
d) yzygiderli owradýan  
ikirotorly.

Iri däneli rotor owradyjy CMD-86 korpusdan (gabara), rotordan, iki amortizatorly yzagaýtarýan plitaly we geçirijiden ybaratdyr.

Owradyjynyň gabarasy listowoý (tagtaly) prokatdan kebşirlendir we iki bölekden 1 - ýokary we 2 - düýpliden gurully. Owradyjynyň diwarlarynda kiçi äpişgeçikler bar, şol äpişgeçiklerinden bilalaryň we plitalaryň ýagdaýyny görüp bolýar.

Wala - 4 oturdylan agyr polat korpusy - 3 owradyjynyň rotory diýilýär. Rotoryň korpusynda simmetrik ýslara pahna - 5 bilalary bilen oturdylýar. Rotoryň walyna çalyşýan üç tizlikleri bilen aýlanmak üçin şkiwleri oturdylýar.

Owradyjynyň ýokarsynda iki sany yzyna gaýtarýan plitalar - 6, şolaryň aşagynda çalyşýan plastinalar - 7 futerlenýar. Yzyna gaýtarýan plitalar puržin amortizatorlary - 8 bilen baglanyşýar.



Şol  
amortizatorlaryň  
týagalary bilen ýslary  
sazlanýar, eger-de  
çykýan daşlaryň  
ululygy çalyşsa.  
Guýulýan deşige  
guýulýan woronka  
berkidilýär,  
woronkadan gelýän  
daşlary ýapyşak

plitanyň üstünden owradyjy kameranyň içine düşýär. Bu ýerden daşlary bilalary bilen döwülýärler we plitanyň üstüne zyňylýar we goşmaça owradylýar. Owradylan material we daşlaryň bölekleri rotoryň we ýokary plitanyň arasyndan geçip ikinji owradyjy kamera düşýärler we goşmaça maýdalanýar.

Rotoryň we aşaky plitanyň arasyndaky ýşykdan geçip taýýar önüm guýguçdan düşürýän transportýore düşýär. Çykýan tozan aspirasion gurluş bilen sorup çykarylýar.

Owradyjynyň rotoryň geçiriji gurluş pahna kemeriniň üsti bilen elektrodwigatel bilen herekete amala aşyrylýar.

### **Maşynlaryň esasy ölçeglerini hem-de öndürilijiniň hasaplamak.**

Oklaw (walokly) owradyjylaryň esasy hasaplar.

a) Eýeleme burçyny tapmak

Iki waloklaryň arasyna düşýän daşyň diametri

$$2r = \alpha.$$

Eger-de  $f$  - koeffisient sürtülme

$$f = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}, \quad \text{ýa-da} \quad f \geq \operatorname{tg} \alpha$$

Şonuň üçin  $f = 0,3 \div 0,35$  alynsa, gury materiallary  $\alpha \approx 18^\circ$

Öl materiallary bolsa  $f \approx 0,45$  we  $\alpha \leq 24^\circ$

Eger-de  $\alpha \approx 18^\circ$  bolsa

$$2r = \frac{2R(1 - \cos 18^\circ)}{\cos 18^\circ} = \frac{1}{20} 2R$$

Şonuň üçin waloklaryň diametri 20 gezek daşdan uly bolmaly. Magdandan çykarýan palçyklar öl bolsa  $f \approx 0,45$  we  $\alpha = 24^\circ$

$$2r = \frac{2R(1 - \cos 24^\circ)}{\cos 24^\circ} = \frac{1}{10} 2R$$

Ýöne tejribelikde gury gaty materiallara

$$\frac{2R}{2r} = \frac{D}{d} \approx 25$$

Şol ýerde  $D$  - waloklaryň diametri;  
 $d$  - daşlaryň diametri.

Öl palçyklarda  $\frac{2R}{2r} \approx (2 \div 6)$

Dişli waloklary bolsa  $\frac{2R}{2r} \approx 12$

b) Oklaw owradyjylaryň öndürililigi.

Waloklaryň arasyndaky çykyan owradylan lentanyň meýdany

$$F = L \cdot 2e$$

Şol ýerde:  $L$  - walogyň uzynlygy (lentanyň ini);  
 $2e$  - düşürilýän deşiginiň ini (lentanyň ýogyny).

$$\Pi = 3600 \cdot F \cdot v \cdot \mu = 3600 \cdot L \cdot 2e \cdot v \cdot \mu, \text{ m}^3/\text{sag}$$

Şol ýerde  $F$  - lentanyň kesişiniň meýdany,  $\text{m}^2$ .

$$v = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{60} - \text{waloklaryň üstüniň tizligi, m/sek.}$$

$\mu$  - ýumşatmanyň koeffisienti:

$\mu = 0,2 \div 0,3$  - orta berklikli materiallary;

$\mu = 0,5 \div 0,6$  - öl palçyklary;

$D$  - waloklaryň diametri, m;

$n$  - aýlaw sany,  $\text{n}^{-1}$ .

$$\Pi = \frac{3600 \cdot L \cdot 2 \cdot e \cdot \pi \cdot D \cdot n \cdot \mu}{60} = 188,4 \cdot \mu \cdot n \cdot L \cdot D \cdot 2 \cdot e, \text{ m}^3/\text{sag}$$

ç) Dwigateliň kuwwatyny owradylýan udel kuwwatyna seredip saýlanýar. Walokly owradyjylarda gaty daşmateriallary bilen işlände

$$N_{ud} = 0,92 \div 1,1 \text{ kWt} \cdot \text{sag/tonna.}$$

Hek we şlaklary

$$N_{ud} = 1,5 \div 2,2 \text{ kWt} \cdot \text{sag/t.}$$

Palçyk

$$N_{ud} = 0,7 \div 0,9 \text{ kWt} \cdot \text{sag/t.}$$

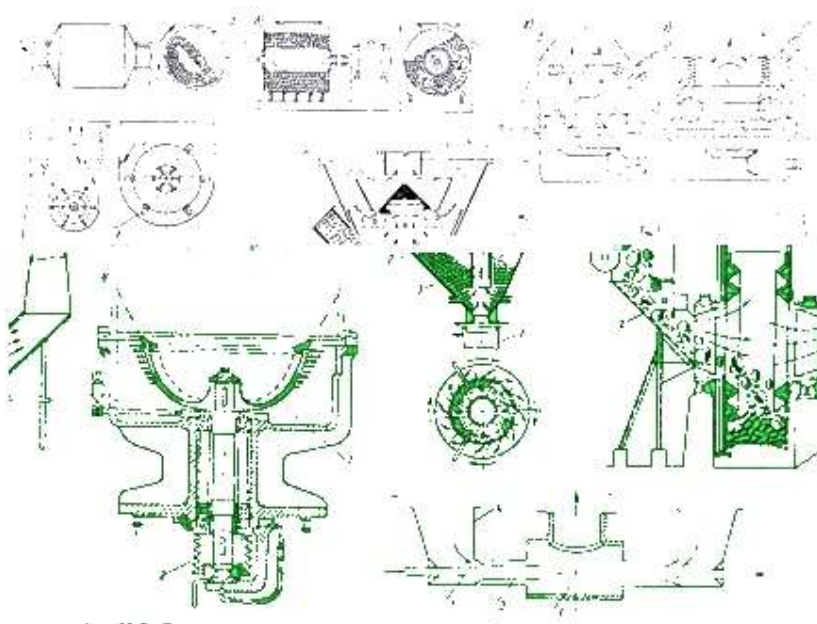
Gips, mel we koks

$$N_{ud} = 0,89 \div 1,03 \text{ kWt} \cdot \text{sag/t.}$$

$$N_{ud}^s = \frac{N^s}{\Pi_T^s} : \frac{\text{kWt} \cdot \text{sag}}{\text{m}^3}$$

$$N_{ud}^k = \frac{N^k}{\Pi_T^k} : \frac{\text{kWt} \cdot \text{sag}}{\text{m}^3}$$

## 10.Üweliýji maşynlaryň görnüşýi we tertibi.



Inçe üwelişi sepleşdirýän materiallar (sement, gips, hek), inçe keramikada, aýna, odsaklaýjy önümçilikde giňden ulanylýarlar. Gurluşyk materiallar önümçilikde şol esasy we gymmat bahaly prosesleriň biri. Degirmenlik her-hili konstruksiýa we iş prinsipleri görä tapawutlanýarlar.

Degirmenlik birmeňzeş materiallary ýa-da garyndylary (sement, klinker, hek bilen) üwelenýär. Gelýän çig malyň ululygy 25 mm izwestnyak we mergel, 30 mm ýumşak izwestnyak we gips we 10÷15 mm seмент klinkerde uly däl.

Üwemäniň ownuklygy taýýar materialyň udel üsti diýip - baha berilýär. Klinkeriň üwelen ownuklygy 2800÷4500 çig mallary 2800÷3000 sm<sup>2</sup>/gr.

1. Degirmenleriň esasy gurluşy (klassifikasiýa).

**Barabanyň, şarly degirmenler** materiallary ownuk, (inçe) üwelenýär. Degirmenleriň içinde çig mal kakylp we sürtülip maýdalanýar aşak geçýän jisimler bilen (şarlar, silindrikler, sterženler we ş.m) we çig mal bilen aýlanýan barabanyň içinden ýerleşýär.

**Yrgylladýan (titreyän) degirmenler** ownuk we has ownuk üwelemek üçin ulanýar. Material we kiçi şarlar degirmeniň içinden titräp üwelenýär.

**Rolikli maýatnikli degirmenlerden** gymyldamaýan halka we tiz aýlanýan rolikleň arasynda material maýdalanýar. Rolikler krestowina şarnirly dakylýar we merkezdaşlaşýan güýji bilen halka gysylýar we öz okynyň daşyndan aylanyp çig maly maýdalaýar.

**Halka görnüşli şarly degirmenlerde** şarlaryň we aşaky towlanýan halkanyň arasynda çig mal üwelenýär. Şarlary aşaky halka puržin bilen gysylýar.

**Çekiçli kakýan degirmenler** şarnirly asylyp dükan çekiçleri bilen (şantly) ýa-da berkidilen çekiçler bilen (aerobilli) ýasalanýar. Çig mal kakylp we azdan gyrylyp maýdalanýa (bölekleri biri-birine urulyp maýdalanýar).

**Pnewmatiki degirmenlerde** soplodan (lülejikden) geçýän nowa çig maly alyp we uly tizlik bilen otboý plita kakýar, uly bölekleri yza gaçýarlar we ýene-de prosesse goşulýarlar. Ownuk bölekleri konusyň içki üstünä degip lüleden çykýarlar. Otboý plitanyň gyrasynda sazlaýjy lopatkalar berkidilýär.

**Uweleýän jisimsiz degirmenler** "Aerofol" görnüşli aşak gaçýan bölekler öz-özünü maýdalaýar. Aýlanýan barabanyň içinde material ýokaryk galyp aşak gaçýar we maýdalanýar.

**Merkezidaşlanýan degirmende** material tiz aýlanýan gazana gaçyp, merkezdaşlaşýan güýji bilen gazanyň gyrasy bilen süýşýär we sürtülip döwürleşýär we poroşoga sürtülýär.

**Akymly (struýny) energiýa esasynda degirmen** iki tarapdan gelýän akym (howa, has gyzgyn bug, gaz, gysylyn howa, bug-gaz garyndysy) çaltlaşýan turbalardan geçip bunkerdaky materialy alyp çakyşar. Şol güýji bilen çig mal maýdalanýar.

Sement we beýleki material taýýarlaýan agregatlaň arasynda esasy agregat şarly barabanly degirmenleridir.

Şarly barabanly degirmenler esasy alamat bilen bölünýär:

- iş usuly bilen üznüksiz ýa-da wagtal-wagtal işleýärler;
- iş giňişligiň görnüşi boýunça - silindr şekilli we konus;
- üweleýji jisimler şekilli - şar we sterženli;
- üwelenme usuly bilen - çig we gury üwelemesi;
- iş usuly bilen - açyk siklly we zaýasyz sikly.

Açyk siklda işleýän degirmenlerde material iş giňişlikde bir gezek geçýär, ýapyk (zaýasyz) siklda işlände degirmenler rasional işleýärler we taýýar önüm wagtynda ambara äkidilýär.

Beýleki üweleýän maşynlara seredip, şarly degirmenleri bir topar tapawutlary bar.

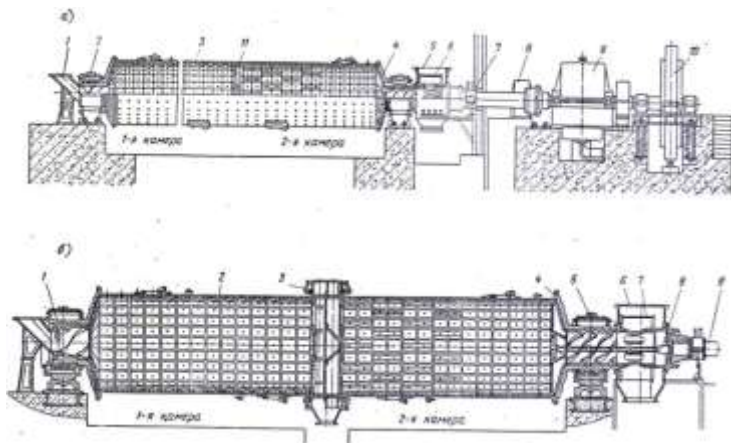
2. Sement önümçilikde çig mal we klinker turba - görnüşli şarly degirmenlerde ovradylýar. Şarly degirmenlerde eger uzynlygy 3 - 6 sapar diametrden uly bolsa, turbagörnüşli diýilýär, olar bir we köp kameraly bolýar.

Aşakdaky suratda iki kameraly turbaly şarly degirmenler 3,2x15 m :

a) içinden geçýän degirmen: 1- ýüklenýän bölegi; 2 – podşipnik; 3 - gabara (korpus); 4 – gapak; 5 - kabul ediji kamera; 6 – elek; 7 - suw berýän gural; 8, 9 - ýörediji; 10 – elektromotor; 11 - degişli diwar.

b) separatorly (bir zady beýlekiden aýyrmak) degirmen : 1 - ýükleýän bölegi; 2 - gabara (baraban); 3 - gapdal - düşürýän guralyň gutysy; 4 - düşürýän bölegi; 5 –

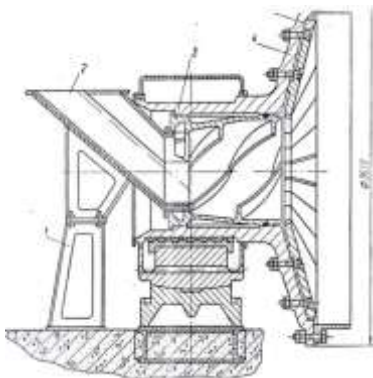
podšipnik; 6 - kabul edýän kamera; 7 – elek; 8 - suw berýän gural; 9 - ýöredijiniň waly.



Içindäki giňişlik gezenekli diwar bilen iki bölege paýlanan, gabarasy içi boş kebşirlenen silindr ýaly edilen we iki tarapyndan gapak bilen ýapylýar. Bir gapakdan çig mal ýüklenýär we beýleki gapakdan maýdalanan material çykýar. Käbir degirmenlerde ortada aralyk dököýän gural bar.

Birinji kamerada polatdan ýa-da aklanan çöýundan owradyjy şarlar we ikinjiden ownuk silindrjyklary (silbeslary) ýerleşýär. Barabanyň içi bron plitalary bilen ýapylýar. Elektromotorlar we reduktorlar aýry jaýa çykarylýar we tozandan ýapylýar. Çig mal birinji kamera düşüp şarlary bilen owradylýar we ikinji kamera geçip silbesleri bilen gutarnykly üwelenýär. Şonuň ýaly iş açyk diýilýär we şeýle degirmen içinden geçýän diýip atlanýar.

Gury usul bilen işleýän degirmenleri - separatorly diýilýär we ortasynda, paýlaýjy diwarynyň ýanynda ýörite düşürýän gural edilýär.

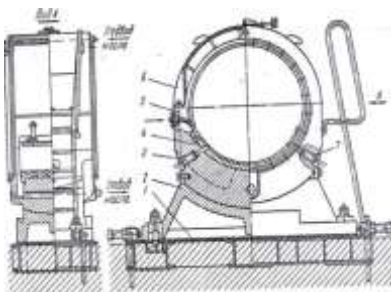
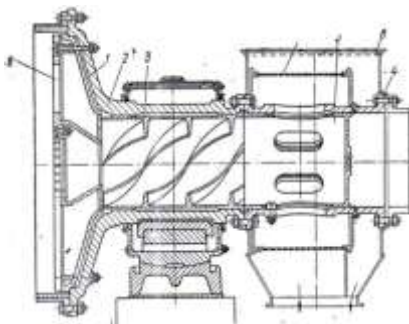


### Ýükleýji bölegi:

- 1 – tumba;
- 2 – guýguç;
- 3 – turbaşnek;
- 4 – sapfaly düýbi,
- 5 - bronfuterleýji ybarat.

### Düşürýän bölegi:

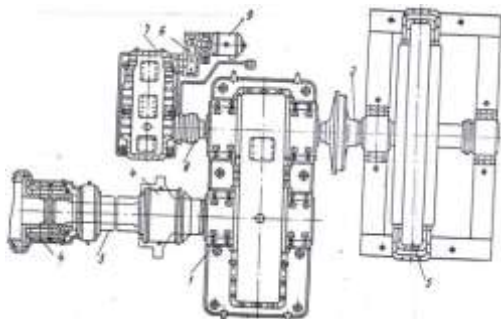
- 1 – diafragma;
- 2 – düýbi;
- 3 – turboşnek;
- 4 - düşüriji patrübok;
- 5 – futerleýji;
- 6 - kabul ediji kamera;
- 7 – elek;
- 8 - sektor ybaratdyr.



### Podşipnik:

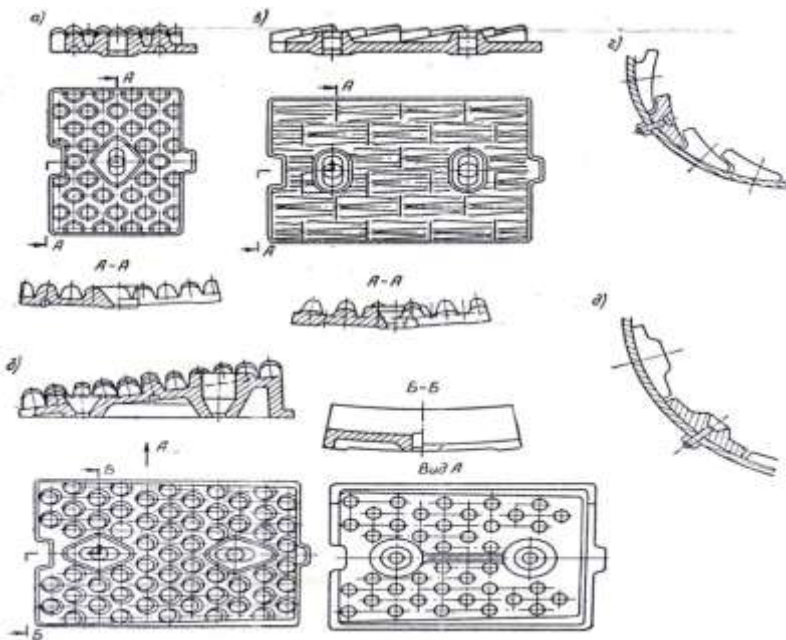
- 1 – rama;
- 2 - podşipnigiň düýbi;
- 3 - termodatçik ГДП-231;
- 4 - babbitleý wkladyş;
- 5 - wkladyşyň daşy;
- 6 – gapak;
- 7 - termodatçik ЭКТ.

Degirmeniň ýöredijisi aşaky suratda: 1 – birbaşganakly silindr reduktory; 2 - çäýe mufta; 3 - reduktordan degirmäne gelyän iki dişli muftaly; 4 - wal; 5 - elektromotor we iki reduktorly 6 we 7 kömekçi ýörediji, ozup geçýän mufta - 8 we elektromotor - 9 .



Degirmeniň barabany list M16C polatdan kebşirlenen, içindäki giňşlik legirlenen polatly broneplitalary bilen futerlenen. Şol broneplitalaryň suratlary aşakda.

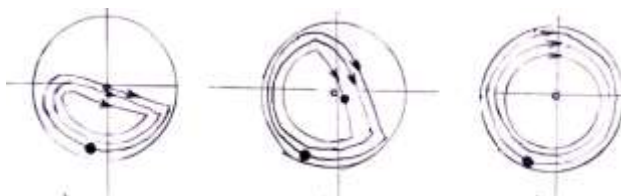
Broneplitalary ýönekeý kabluçokly: a) birinji kamera başlananda goýulýar; b) kabluçokly seçme; ç) darakly seçme; d) basgançakly we e) plitaly futerleýjiler.



**Olaryň esasy ölçeglerini hem-de öndürilijiligi hasaplamak.**

**a) Degirmeniň aýlaw sanyny tapmak.**

Ýuwaşdan aýlananda a) şarlary turbanyň içinden ýokaryk görterilip aşak aýlanyp düşýärler, çalt aýlananda; ç) merkezdaşlaşýan güýji bilen turbanyň içine gysylyp aşak gaçanoklar. Şonuň üçin degirmen peýdaly işlemek üçin aýlaw sany ortany b) tapmaly.



a)

b)

ç)

Peýdaly tizligi şeýle hasaplanýar.

$$\frac{mv^2}{R} \quad \text{ýa-da} \quad \frac{Gv^2}{gR}$$

Şol ýerde:  $m$  - şaryň massasy,  $\text{kg sek}^2/\text{m}$ ;

$v$  - tegelek tizligi,  $\text{m}/\text{sek}$ ;

$G$  - şaryň agramy,  $\text{kg}$ ;

$g$  - agram güýjiniň tizligi,  $\text{m}/\text{sek}$ ;

$R$  - radius, şaryň merkezi we degirmeniň merkezinden aralygy,  $\text{m}$  (ortaça degirmeniň radiusy).

$$\frac{mv^2}{R} \geq G \cdot \sin \alpha$$

ýa-da

$$\frac{G}{g} \cdot \frac{\pi^2 R^2 \cdot n^2}{R \cdot 900} \geq G \cdot \sin \alpha$$

Eger-de

$$\alpha = 90^\circ, \sin \alpha = 1$$

$$n_p = \frac{30}{\sqrt{R}} = \frac{42,4}{\sqrt{D}}$$

$$\alpha = 35^{\circ}20' \quad n = \frac{22,8}{\sqrt{R}} = \frac{32}{\sqrt{D}}$$

Ol usulda işleýän degirmenlerde

$$n = \frac{35}{\sqrt{D}}$$

b) Şarly degirmenleriň ýöredijileriň kuwwadyny hasaplamak.

Şarly degirmenleriň hereketlendirijiniň kuwwaty şarlary götermek, olara kinetiki energiýasyny bermek we erbet garşylyklaryny basmak üçin peýdalanýar.

Şarlary götermek üçin iş

$$A_1 = G \cdot h \quad \text{kgs} \cdot \text{m};$$

Şol ýerde

G - şarlaryň agramy, kg;

H - şarlaryň göterilýän beýikligi, m.

L.B.Lewinson tapdy - orta beýikligi deňdir degirmeniň 1,13 R.

$$A_1 = G \cdot h = 1,13 G \cdot R, \quad \text{kgs} \cdot \text{m}.$$

Degirmeniň şarlarynyň agramy

$$G = V \cdot \varphi \cdot \gamma = 0,785 D^2 L \cdot \varphi \cdot \gamma$$

Şol ýerde: V - degirmeniň peýdaly göwrümi, m<sup>3</sup>;

D - degirmeniň icki diametri, m;

L - iş kameralaryň uzyny, m;

φ - degirmeniň doldyrma koeffisiýenti,

$$\varphi = 0,26 \dots 0,32;$$

γ - üweleýän jisimleriň guýulan agramy,

$$\gamma = 4,65 \text{ t/m}^3$$

$$A_2 = 0,1769 G \cdot R, \quad \text{kgs} \cdot \text{m}.$$

Şarlary galdyrmak we kinetika energiýany bermek

$$N = \frac{A \cdot i \cdot n}{60 \cdot 75} = \frac{A \cdot n}{2507} \quad \text{a.g.}$$

Şondan soň

$$N = 0,0118 G \cdot \sqrt{R} \quad \text{a.g.}$$

Elektromotoryň güýji tapylýar

$$N_E = \frac{N}{\eta_1 \eta_2} = \frac{0,0118 G \cdot \sqrt{R}}{\eta_1 \cdot \eta_2} \quad \text{a.g.}$$

Şol ýerde:  $\eta_1$  – degirmeniň P.T.K.,  $\eta_1 = 0,90 \dots 0,95$ ;

$\eta_2$  - işe başlamak momentli koeffisiýenti,

$\eta_2 = 0,85 \dots 0,95$ .

ç) Degirmeniň hasaplama öndürijiligini tapmak.

Öndürijilik tapylýar

$$Q = 6,45 \cdot V \cdot \sqrt{D} \left( \frac{G}{V} \right)^{0,8} \cdot g \cdot k \cdot k_N \quad \text{t/sag}$$

Şol ýerde: q - degirmeniň 1t/1kWt-sag udel öndürijiligi.

Material	Üweleme, q	
	çig	gury
- Mergel	0,04 - 0,12	0,04 - 0,1
- Hek we palçygyň çig mal garyndysy	0,05 - 0,15	0,05 - 0,1
- Hek we domna şlagynyň çig mal garyndysy	-	0,03 - 0,06
- Mel we palçyk	0,15 - 0,2	-
- Klinker	-	0,035 - 0,04
- Granirlenen şlaklar	-	0,035 - 0,04
- Opoka, trepel	-	0,05 - 0,06
- Trass	-	0,02 - 0,025
- Kwars çäge	-	0,024 - 0,028

k - üweleme inçelegiň koeffisiýenti (üwelemäniň inçeligi - 0,08 elekde galan material, %)

2 - 0,588;

8 - 0,912;

14 - 1,17;

3 - 0,655;

9 - 0,95;	16 - 1,26;
4 - 0,715;	10 - 1,0;
17 - 1,30;	5 - 0,786;
11 - 1,042;	18 - 1,34.ž
6 - 0,818;	12 - 1,09;
7 - 0,865;	13 - 1,13;

$k_n$  - kuwwatynyň koeffisiýenti,  $k_n = 0,9$ .

## 11. Hilini kesditleýän maşynlaryň görnüşü.

Ownuk owratmak(soňky önüm  $3 \div 8$  mm) ýa-da iri däneli üwelen ( $0,1 \div 0,5$  mm) palçyk, kwars, şamot we başgalary etmek üçin begunlar (süýbekler) peýdalanýarlar .

Süýbekler konstruktiv esasynda: toparlara bölünýärler: gymyldamaýan jam, içinde katoklar aýlanýarlar, aýlanýan jamly, içinde katoklar diňe öz okuň daşyndan aýlanýarlar; aşakdan hereketlendiriji bilen, ýokarda hereketlendiriji bilen.

Tilsimat maksat esasynda: öl materiallaryny (palçyklary)  $15 \div 18\%$  çiglik maýdalamak üçin; gury we ýarymgury dökülýän materiallary  $10 \div 11\%$  maýdalamak üçin; garyşdyrýan begunlary; garyşdyrma, gysma we maýdalamak üçin.

Begunlaryň ölçegleri: DxB (diametr x ini)

1. Öl materiallary üweleýän hereketsiz jam bilen begunlar.

Jam 1 içinde katoklary 2 we 3 öz okuň daşyndan aýlanýarlar we tigirlenýärler. Katoklaryň oklary tirsekli, şonuň üçin jamyň içine döwürmeýän material düşse katoklary ýokaryk bölýär.

Öl materiallary üweleýän begunlarda birinji katok 2 (dik oka golaýy) ilki gysyp materialy owradýar (deşiksiz plitanyň üstünde). Soň daşky owal deşikli plitanyň üstünde ikinji katok 3 bilen gysyp üweleýär. Daşky katok içkiden ýeňil, merkezdaşlaşýan, güýçler deň bolar ýaly. Jamyň aýlaw sany gaty uly bolmaly däl, sebäbi ol owradylman periferiýa taşlanar.

Gury ýa-da ýarym gury materiallary üweleýän aýlanýan jam bilen begunlar\_dik okda deň ölçegde gurulýar we deşiksiz ýodajygyň üstünde tigirlenýärler. Üwelen materiallary halka meňzeş elegiň üstüne gaçýar. Elekleriň deşiklerinden geçmeýän fraksiýalar kepçe bilen yzyna gaýdýar.

Garyşdyryjy begunlar\_deşiksiz aşakly jamyň içinde aýlanýarlar hem-de presslenen az çigli otsaklaýan önüm çykarýan massany taýýarlamak üçin peýdalanýarlar.

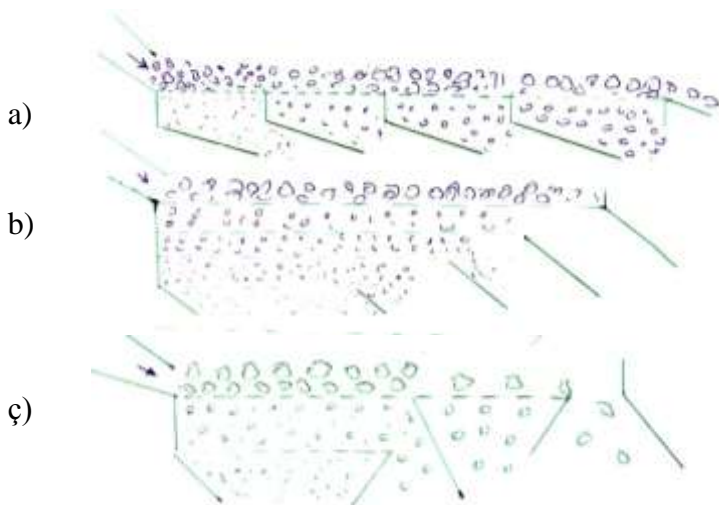
2. Gurluşyk önümçilikde ulanylýan çig mal uly we kiçi böleklerden (dänelerden) ybaratdyr. Şol çig mal tozana meňzeş böleklerden arassalamaly - ýuwmaly, ýa-da üfläp howa bilen (howa separasiýa) arassalanýar, hem-de demir goşantlardan - magnit sepasiýa etmeli.

**Mehaniki sortlama, ýa-da grohotlama** – çig mal maşyneleklerden geçirilýär. Şol elekleriň esasy iş bölekleri: kolosnikler, elekler, galbirler (reşeto).

Kolosnikler parallel goýulan trapesiýa meňzeş demirlerden gurulýar, käbir wagtda göniburç gemirler, tegelek sterženler, ýa-da başaşak goýulan relsler.



Maşyneleklerde bir, iki we köp elekler (reşetkalar) bolýar, köplenç üç goýulýar. (Grohotlar-şakyrdylar)



Maşynelekler ýokarda görkezilen shema boýunça ulanylýar:

a) Elekler bir hatara goýulýarlar.

Kemçilikler: birinji elek çalt zaýalanýar, hili pes (uly bölekleri kiçilerini özler bile çekýärler), maşynelek gaty uzyn.

Ýagsylyklar: aňsatlayk, seredilişi we bejerilişi oňat.

b) Elekler biri- biriň üstünde goýulýar.

Kemçilikler: seredilişi we bejerilişi kyn, gurluşy kyn.

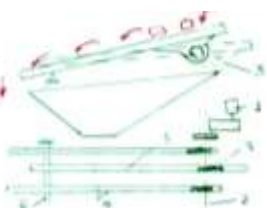
Ýagsylyklar: hili ýokary, elekler uzakda zaýalanýar.

c) Elekler gapma-garyş. Hili orta.

Elekler tekiz we tegelek görnüşleri bar, tekiz elekler gymyldaýan we gymyldamaýanlar gurulýar.

Gymyldamaýan tekiz elekler kolosnik reşetkalar degişli. Şol elekler  $12^0$  gyşardyp goýulýarlar, eger-de kiçi bölekler saýlamaly bolsa şol kolosnikler  $45\div 55^0$  çenli kese goýulýarlar.

Gymyldaýan maşynelekler (grohotlar): a) kolosnikly; b) ekssentrikli kaç; ç) kaç yza-öňe; d) inersiyaly.



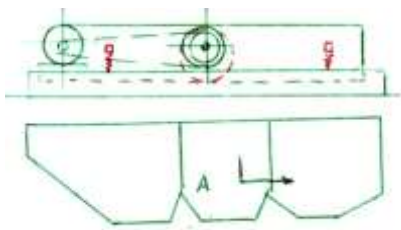
**a)**



**b)**

a) 1- elektroheretlendiriji; 2 – ok; 3 - tegelek şaýbalar; 4, 5 -kolosnikler; 6 - balka.

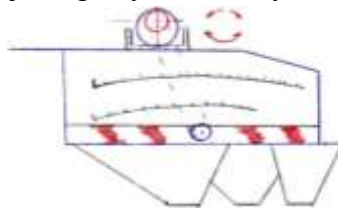
a) 1 - kriwoşipli ok; 2 – şatun; 3 - elekler; 4 - týaga.



**Ekssentrikli elekler** - yrama eleklerden, emma onuň çarçuwasy (rama) tegelek hereket edýär. Ekssentrik oky minutda 1000÷1200 aýl. edýär. Şonda çarçuwasy material

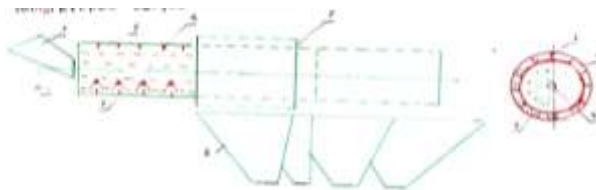
gelyän tarapyň garşysyna gelýär we juda gowy arassalanýar.

**Inersion (badly) elekler** daş materiallary titredip paýlaýar.



**Silindr görnüşli (baraban) maşynelek (irigöz)**

özbaşdak az ulanylýar, köplenç çagyl ýuwujy-paýlaýjy maşynlarda bolýar.



Şol suratda 1 - ýükleýän howasy; 2 - ýuwulýan bölegi; 3 - kese gapyrgalar; 4 -dik halkalar; 5 - kamera; 6 - deşikli turba; 7 - paýlaýjy seksiya; 8 - bunker.

1 m<sup>3</sup> çagyly ýuwmak üçin 3÷5 m<sup>3</sup> suw gerek, sagatda 9÷45 m<sup>3</sup> materiallary paýlaýar. Barabanlar 600, 1000, 1250 mm diametr, sagatda 9÷11-dan 50÷70 m<sup>3</sup> çenli. 200÷2500 mm we öndürijiligi 80÷100-dan – 150÷200 çenli

**Ýuwýan maşynlar** – çagyl-çäge garyndylaryny tozandan, paleýkdan we organiki goşanlardan boşadýar. Köp hapalar bolsa: çagyl ýuwujy, perli we barabanly çagylýuwujy,

draga görnüşli çäge ýuwuýjy we spirally (şnekly) klasslaýjylyr.

**Çäge ýuwuýjylyr** - çägäni palçykdan, laýdan we başga goşantlardan boşadýar we sagatda 3, 6, 20 we 50 m<sup>3</sup>. Şol gurluşlardan suw gelyän çägä garşysyna akyr çägäni ýuwyýar.

Aşakdaky suratda draga görnüşli çägeýuwuýjy: 1- metallik kersen; 2 - iki zynjyr; 3 – kepçeler; 4 - aýladýan ok.

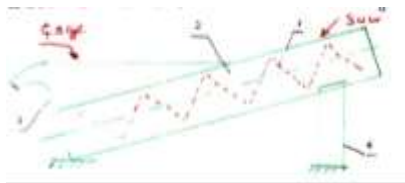


**Spirally klassifikatorda** -

ýuwlýaram, hem-de ownuk dänelerden boşadylýar: 1- iki şnek garşysyna aýlanyp

çägäni ýokara süýşürýärler; 2 - želobyň içinde. Suw hapa we ownuk däneli çäge bilen 3 - borddan dakylýar. Arassa we deň däneli çäge 4 - patrubokdan dökülýär.

3. Ekssentrikli (girasionly) maşyn elekler: ýokary udel öndürijilikli, we olary 0,1÷1200 mm ululyga çenli taýýar önümi seçmek üçin ulanylýarlar.



Gymyldamaýan turbanyň içinde iki podşipnikleriň - 2 üstünde aýlanýan ekssentrikli wal – 3 gymyldamaýan ramanyň - 1 üstünde ýerleşýän gural – aýlawly hereketi dik tekizde işleýän maşyna girasion elek diýilýär.

Walyň ekssentrikli şýkalarda 5 - iki elekli; 6 - gyty (lýulka) asylýar (ýokarky elek uly deşikli, aşaky elek kiçi deşikli). Elekleriň sany fraksiýalaryň sanyna baglydyr. Ramada - 1 dört amortizasion puržiniň - 7 üstüne şol gutysy berkidilýär. Jaýyň konstruksiýalaryna maşyn elek puržinli - 9 tygalary bilen asylýar, ýa-da fundament edilýär.

Elektrohereketlendriji - 10 pahna kemeriň kömegi bilen

- 11 ekscentrikli waly hereketi geçirýär.

Owradylan önüm titreme hereketiň arasy bilen iki maşyn eleklerden geçýär.

Elekleri çekilip skoba we boltlary – 12 bilen berkidilýär, eger-de elekleri şýdip çekmeseň titrân wagtynda öndürjiligi peselýär.

Maşyn elegiň hereketlendirijisi şkiw – 13; ekscentrikly wal – 14; rolikli podşipnikleriň üstünde – 15; ýerleşýän goraýan turbanyň – 16 içinde işleýär. Walda kontrguzly – 16; iki mahowik – 17; ýerleşýär we ekscentrik şýkalara – rolikli podşipnikler – 18; oboýmalarda – 19 ýerleşýär; oboýmalar turba - 16 kebşirleýär. Walyň ekscentrisitete –  $r$  deň radiusly aýlaw hereketi bilen rolikli podşipnikler – 18; oboýma – 19 gyty we elekleri bilen gymyldy bilen işleýär.

Inersiya güýçlerini deňşdirmek üçin şeýle şertleri döretmeli:

$$m\omega^2 r = m_g \omega^2 R$$

Şol ýerde:  $m$  - maşynelegiň aýlanýan bölekleriň massasy;

$m_g$  - kontrýükleriň massasy;

$r$  - maşyneleginiň walyň ekscentrisiteti;

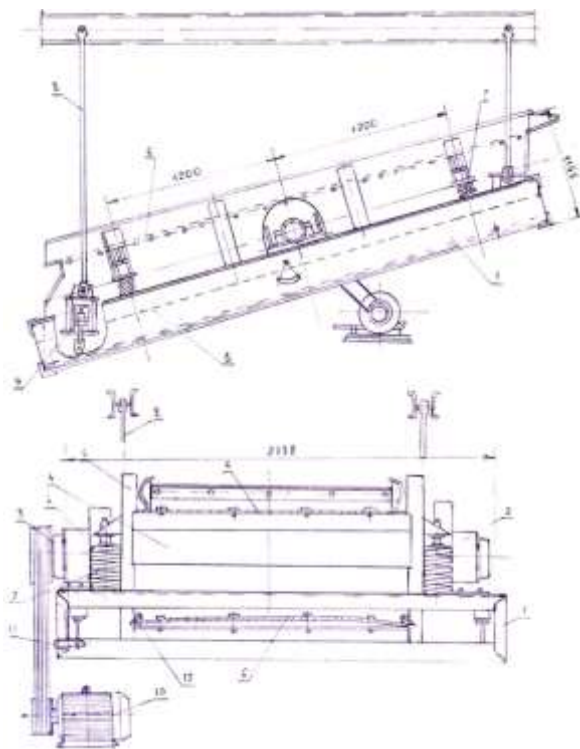
$R$  - aýlanýan okynyň we kontrýükleriň merkezine çenli aralyk

Şonda 
$$m_g = \frac{mr}{R}$$

Ýapgyt inersion maşyn eleklerde gymyldamaýan çarçuwasy ýok. Kebşirlen gutyda - 1 tozan goraýjy gap - 2 bar we týagalar - 3 bilen gurluşyk konstruksiýalara amortizator arkasynda - 4 asylyr. Ýörite berkidijiler - 5 bilen gutynyň içinden iki setir elekler - 6 berkidilýär. Rolikli podşipniklerde - 7 debalansly - 9 we paýlaýjy kontrýükler - 10 bilen wal - 8 aýlanýar.

Podşipnikleriň oboýmalara - 8 kebşirlen goraýjy turbanyň - 11 içinde wal - 8 aýlanýandyr. Debalanslary - 9 we

kontrýükleri - 10 gaplary - 13 bilen goranyár. Ýükleýän woronka (guýguç) – 14 bilen materiallar maşyn eleklere guýulýar. Pahnakemeriň kömegi bilen - 16 maşyneleginiň waly elektrodwigatelden hereket alýar.



Debalansly - 9 we paýlaýjy kontrýüklerli - 10 wal aýlananda bihaýallyk (merkezdaşlaşýan) güýji turýar we titremesini maşynelege berýär.

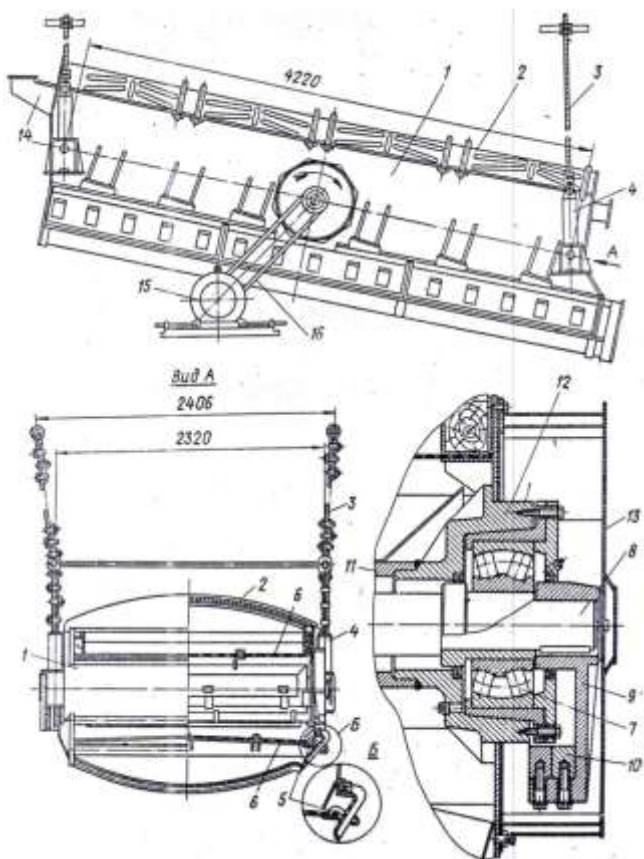
Inersion maşyn elekleriň konstruksiýasy aňsat we ulanmaga amatly, titremäniň amplitudasyny çalyşyp bolýar.

Inersion maşyn elekleri adaty işlemek üçin çig maly birmeňzeş (stabilli) ýüklemeli.

Kemçilikleri işini başlanda we tamamlanda titreyän

amplitudasy birden ýokaryk galýar we matalonstruksiýalaryna agyr düşýär.

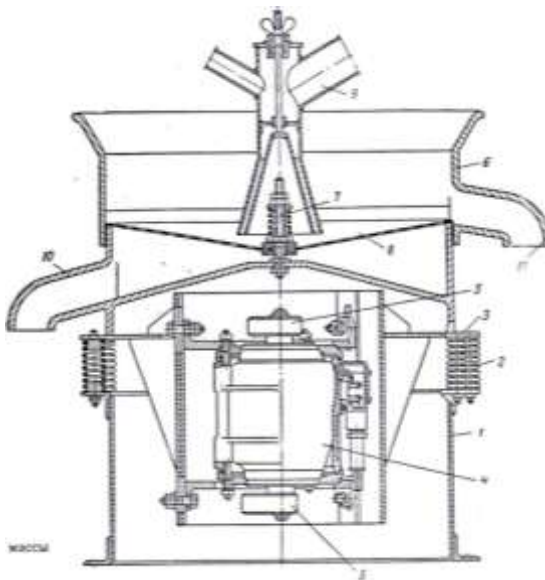
Soňky wagtlarda inersiýa ýaly maşyn eleklerde puržin amortizatorlaryň ýerine pnevmoballonlary goýulýar.



## 12. Inersion maşyn elekleri.

Şonuň üçin şol maşyn elekleri fundamente goýup bolýar, ýa-da jaýlaryň konstruksiýalaryna asyp bolýar. Pnewmoballonly maşyn elekleri puržin maşyn elektrere deňleşdirende ýuwaşdan içden öçürip bolýar, hem-de pnewmoballonlaryň gatylygyny üýtgedip bolýar.

Titreýän (wibrasion) elekler. Inçedispersiýaly suwuklyklary uly däneli daşlardan arassalamak üçin ulanylýar we gutydan (korpusdan) – 1, şonuň üstünde puržin kömegi bilen – 2 wibroelek – 3 berkidilendir. Wibrolegiň aşagynda elektrodwigatel – 4 we iki debalanslar – 5 goýulýar, ýokarsynda halka meňzeş ternaw guýguç bilen – 6 we puržin çekýän gural bilen – 7 elek – 8 berkidilýär. Owradylan daş massasy paýlaýjy lülejikden – 9 geçip we arassalandan soň patrübokanyň kömegi – 10 bilen elege düşýär. Uly daşlary elekden patrübok – 11 kömegi bilen aýyrylýar (7 çyz.).



## Olaryň esasy ölçeglerini hasaplanýşy.

1. Tekiz elekli inersion we ekssentrikli maşyn elekleriň  
(grohotlaryň) öndürijiligini tapmak

Professor B.A.Baumanyň berilen empiriki formulardan tapylýar. Her hili hem gury materiallary (çigligi  $3 \div 5\%$  köp däl) dört burçly deşikli eleklerden geçirilende öndürijiligi

1) çagyl - çäge garyndysyny tekiz titreýän maşyn elekleri:

$$\Pi = 0,8 \cdot F \cdot q \cdot k_1 \cdot k_2, \quad \text{m}^3/\text{sag}$$

- 2) owradylan daşlary

$$\Pi = 0,65 \cdot F \cdot q \cdot k_1 \cdot k_2, \quad \text{m}^3/\text{sag}$$

3) çäge - çagyl garyndylary egilen titreme maşyn elekleri

$$\Pi = 0,5 \cdot F \cdot q \cdot k_1 \cdot k_2, \quad \text{m}^3/\text{sag}$$

- 4) şol maşynlarda owradylan daşlary

$$\Pi = 0,4 \cdot F \cdot q \cdot k_1 \cdot k_2, \quad \text{m}^3/\text{sag}$$

Şol ýerde:

$F$  - eleginiň meýdany,  $\text{m}^2$ ;

$q$  – 1  $\text{m}^2$  eleginiň udel öndürilişi,  $\text{m}^3/\text{sag}$ ;

$k_1$  – berilýän çig maldaky aşaky klass daşlaryň  
göterim (%) sanynyň

koeffisiýenti;

$k_2$  – eleginiň deşiginden iki esse kiçi daşlaryň  
sanynyň koeffisiýenti.

Ýagtyda deşikleriň ululygyna bagly $q$ , $\text{m}^3/\text{sag}$			
Ýagtyda deşikleriň ululygy, mm	$q$ ululygy, $\text{m}^3/\text{sag}$	Ýagtyda deşikleriň ululygy, mm	$q$ ululygy, $\text{m}^3/\text{sag}$
5	18	42	64
7	22	48	69
16	28	52	71
20	38	65	80
22	45	80	89
26	49	85	92
35	58		

### $k_1$ we $k_2$ koeffisiýentleriň ululygy

Beilýän çig maldaky aşaky klass daşlaryň göterim (%) sany, %	$k_1$ ululygy	Eleginiň deşiginden iki esse kiçi daşlaryň agramly sany, %	$k_1$ ululygy
10	0,58	10	0,63
20	0,66	20	0,72
30	0,76	30	0,82
40	0,84	40	0,91
50	0,92	50	1,00
60	1,00	60	1,09
70	1,08	70	1,18
80	1,17	80	1,28
90	1,25	90	1,37

Çig maly ölläp maşyn elekden geçirseň öndürijiligi 1,5 gezek ulalýar, eger-de deşikleri 25x25 mm az bolsa.

### 2. Maşyn elekleriň optimal tizlikleri hasaplamak.

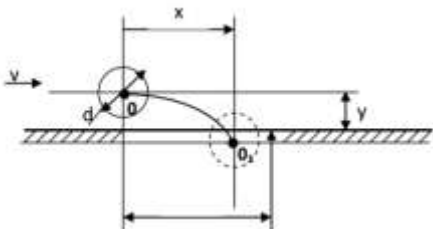
Daş materialy saýlamak üçin, ony maşyn elekleriň üstünden süýşmeli, şonuň bilen görüp bolýar tizligini ulaltsaň eleklemegiň hili gaçýar, sebäbi daş däneler deşigiň üstünden böküp geçýär.

D - ölçegli deşikli elekden  $v$  - tizligi bilen  $d$  - ölçegli däne süýşýär, şony

$$y = \frac{gt^2}{2}$$

şeýle ýazyp bolýar (surat)

$$x = v \cdot t$$



Suratdan görüňýär

$$x = D - \frac{d}{2}; \quad y = \frac{d}{2}$$

Dänäniň gaçýan wagty

$$t = \sqrt{\frac{2y}{g}} = \sqrt{\frac{d}{g}}$$

Şondan

$$v = \left( D - \frac{d}{2} \right) \sqrt{\frac{d}{g}}$$

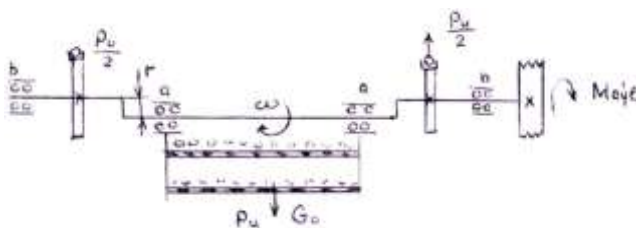
Belli:  $D = d$  дәне деşikден geçmez, şonuň üçin  $d = 0,8D$  tapylýar

$$v = \left( \frac{d}{0,8} - \frac{d}{2} \right) \sqrt{\frac{d}{2}} = 2,36\sqrt{d}, \text{ m/sek}$$

W.A.Bauman çykardy, eger-de дәне ýokaryk  $h = 0,4c$  бökse, eleklери öz-özünden arassalanýar ( $c$  - деşikлериň ölçegi). Şonda başlangyç tizligi  $45 \div 65$  m/sek, ýöne  $85$  m/sek uly bolmaly дәл.

### 1. Dwigateliň kuwwatyny hasaplama.

Ekssentrikli (giration) maşyn eleklерде kuwwaty esasan podşipnikleriň sürtülmesine gidýär hem-de beýleki faktorlara az



Ekssentrikli maşyn eleklериň dwigateliň kuwwaty şeýle tapylýar.

$$N_d = \frac{N_1 + N_2}{\eta}$$

Şol ýерде

$N_1$  - a-a podşipnikleriň sürtülmesiniň güýji;

$G_0$  - (guty, elekler, material) agramyna we inersiýa  $P_u$  güýjüne baglydyr;

$N_2$  - b-b podşipnikleriň sürtülme güýji (guty, elekler, material, ekssentrikli oky we hemme aýlanýan okda bölekleri) agramyna bagly;

$\eta$  - PTK eleginiň hereket geçirijisi.

Sürtülme güýji  $F = f \cdot G_0 + f \frac{G_0}{g} \omega^2 r$  şondan çykýan kuwwaty

$$N_1 \frac{F \cdot \omega \cdot R_1}{102} = \frac{f \cdot R_1 \cdot \omega \cdot \left( G_0 + \frac{G_0}{g} \omega^2 r \right)}{102}, \text{ kWt}$$

b-b podşipnikleriň sürtülme güýjüni basmak kuwwaty

$$N_2 = \frac{f \cdot R_2 \cdot \omega \cdot G_c}{102}, \text{ kWt}$$

Şol ýerde:  $G_c$  - gutynyň, elekleriň, materialyň, hemme goýulan şaýlary bilen ekssentrikli oky, kg;  
 $r$  - ekssentrisitet walyň, m;  
 $R_1$  we  $R_2$  - rolklaryň aýlanýan tegelegiň radiuslary,  
a-a asylyan podşipnikleriň we b-b düýpli podşipnikleriň

Aspirasiýalanyan howa ýa-da gazlary (peçleriň ýa-da degirmenleriniň içinden çykýan howa) öl ýa-da gury usuly bilen arassalanýar. Şol tutulan tozan - gymmat material, önümçilige gaýdyp gelýär, ýa-da başga ýerlerde ulanylýar (meselem oba hojalykda dersiň dereginde).

Tozany howadan ýa-da gazlardan aýyrmak üçin:

a) merkezdaşlaşýan siklonlarda (“gury”) mehaniki

usuly bilen arassalamak, hem-de siklon ýuwujy (“öl”) eger-de suw bar bolsa;

- b) egni görnüşli (mataly) filtrlr bilen arassalamak, şol filtrlriň matasy öz üstünne tozanyň böleklerini saklaýar we arassa howany (gazy) geçirýär;
- c) gazlary elektrik bilen arassalama - elektrofiltlerde, ýokary naprýaženiýaly elektrik meýdanlarda arassalanýar
- d) öl usuly bilen gazlary arassalamak (skrubberlerde)

Gurluşyk materiallar önümçilikde, esasy sement önümçilikde gury usuly bilen - aspirasion şahtalarda, tozan düşüriji kameralar, siklonlar, egni görnüşli we elektrik filtrlri peýdalanýarlar.

### **Merkezdaşlaşýan siklon**

Gelýän aspirasion howanyň tizligi  $20 \div 25$  m/sek.

Arassalamk hili  $70 \div 90\%$

### **Egni görnüşli filtr.**

Filtr matasy pagtadan, ýünden, nitrondan, lawsandan, we aýnamatadan edilýär. Aýnamatalary  $300^{\circ}\text{C}$ -çenli temperatura çydap bilýär.

Arassalama hili  $99\%$  çenli ýetýär.

**Elektrofiltrelr.** Aspirasionly howany hem-de towlanýan pejlerinden çykýan gazlaryň sement önümçilikde elektrik meýdany usuly bilen arassalama - iň oňat - dyr.

Hili  $98 \div 99\%$  çenli ýetýär.

Elektrofiltrelr bilen himiki agressiw gazlary hem-de  $425^{\circ}\text{C}$  çenli gyzgyn gazlary arassalap bolýar.

Geçýän gazlaryň tizligi  $1 \div 1,5$  m/sek

Hemişelik naprýaženiýe 80000 wolt we tok  $0,25 \div 0,40$  A.

### **13. Beton-egrin garyjy maşynlaryň görnüşleri.**

#### **Materialy garyjy maşynlar.**

Köp kärhanalarda materiallary we maddanlary garmak usuly ulanylýar şol sanda gurluşyk kärhanasynda-da köp ulanyan usullary. Köp maddalar ýa-da materiallaryň birmeňzeş agramly görnüşli zat almak üçin her hili tehnologiýa ulanylýar. Ýagny doly birmeňzer düzüminde maddalary almak görmek usuly ulanylýar.

Garmak üçin gerek bolan düzgünler:

1. Garylýan maddanyň üsti täsiri ýüze çykmak.
2. Maddanyň fiziki häsiýeti üýtgemän (ergin üçin; kristallaşman)
3. Himiki reaksiýanyň çaltlandyrmak, ýylylyk geçirijiligi çaltlanmak
4. Garanda başga zat alman, emulsiýa pasta.

Garylýan maddalar bir ýa-da her hili düzüminde bolanda: Gaty madda gaty maddalar bilen garylada, Gaty maddalar ergin maddalar bilen garylada we ergin maddalar ergin maddalar bilen garylada.

**Meselem:** Silikat önümleri üçin: çäge, hek daşy we suw. Beton garyndysy: sement, çagyl, çäge we suw.

Garyjy maşynlaryň görnüşleri we tertibi

Garmak usuly aşakdaky görnüşlere bölünýärler:

1. Mehaniki.
2. Fiziki bilen, utgaşdyrmak usuly

#### **Garyjy maşynlaryň işleýiş usuly**

1. Wagtal-wagtal .
2. Yzygider

Maddanyň fiziki düzümine seredilip garyjy maşynlar şu aşakdaky görnüşlere bölünýär.

1. Maşyn ýörite ergin maddalary garmak üçin. Bu

maşynlar işlände wagtal-wagtal işleýär we yzygider işleýär. Bu maşynlarda aýlaýjy enjamynda ýörite garyjy abzal goýulan. Turbina görnüşli.

2. Gury poroşok we däne görnüşli materialy garyjy maşynlar. Bu maşyn mehanik usulda görmek üçin ulanylýar. Mejbury hereket ediji maşyn.

3. Iri materiallary garyjy maşynlar (beton garyjy, gurluşyk materiallaryny garyjy)

Garyjy maşynlar öz arasynda bölünýärler.

1. Mejbury garyjy maşyn.

2. Grawitasion - bu maşyn materialy barabanyň içinde garýar ýagny barabanyň aýlanmak netijesinde materialy ýokary galdyryp aşak goýberme netijesinde garýar.

### **Olaryň esasy ölçeglerini hasaplamak.**

Garyjy maşynyň esasy ölçegleriniň biri onuň bir sikilde eden işi

$$A = G_d \cdot h$$

$G_d$  – garyndynyň dartýş güýji, H;

$h$  – barabanyň içindeki garyndynyň galýan beýikligi, m.

Garyndynyň dartýş güýji

$$G_d = V \cdot \rho \cdot q$$

$V$  – garyndynyň doly göwrümi,  $m^3$ ;

$\rho$  – garyndynyň agramy,  $\rho = 1,9 \text{ kg/m}^3$ ;

$q$  – erkin gaçmak,  $q = 9,8 \text{ m/sek}^2$ .

Öndürilijiligiň hasaplanyşy.

$$\Pi_3 = \frac{3,6 \cdot V \cdot K_1 \cdot K_2}{t_1 + t_2 + t_3 + t_4}, \text{ m}^3 / \text{sag}$$

V – barabanyň göwrümi;  
K<sub>1</sub> – çykýan koeffisiýent, K<sub>1</sub> = 0,65;  
K<sub>2</sub> = 0,8;  
t<sub>1</sub> = 15 sek – ýükleýän wagty;  
t<sub>2</sub> = 360 sek – göwrümi üçin ulanylýan koeffisiýent;  
t<sub>3</sub> = 30 sek – düşürmek üçin ulanylýan wagty;  
t<sub>4</sub> - barabanyň düşürenden soň öňki ýerine gelýän  
wagty, t<sub>4</sub> = 30 sek.

### **Owradygy-hilini kesgitleýji abzallaryň we enjamlaryň görnüşleri.**

#### **Maýdalamak prosessi barada umumy maglumatlar.**

Gurluşyk materiallar senagatlarynyň kärhanalarda,  
önümçilige gelýän çig mal owradylýar, üwelenýär we  
saýlanylýar (baýlaşdyrylýar).

Şeben, çagyl we çäge betona goşulýar we raýat, senagat  
we ýol gurluşykda ulanulýar. Şeben – demir ýollarda ulanylýar.

**Şeben** – gaty dag daşlary magmatitlary granit, siýenit,  
diorit, gabbro, kwars daşlary, diabaz, bazalt we ş.m.  
magmatitlar aşak düşen (izwestnýak, dolomit, çägelik) we  
metamorflar (gneýs, kwarsit, mermer) maýdalanýar.

**Çagyl** – dag gaty daşlar öz-ozünde bolan däneler 5-10  
mm çenli 10-15 mm däneler uly çagyl diýilýär we 150 mm  
ululary- walunlar.

**Çäge** - 5 mm çenli tebigat çäge diýilýär we maşyn bilen  
edilen.

**Ýeňil betonlara** – içi boş dag materiallary, tebigi -

pemza, şlak we tuflar, rakuşçnik we dolomitler, ýa-da ýaslanan - metallurgiýa we ýanan şlaklary, keramzit, penza, agloporit, perlit, wermikulit.

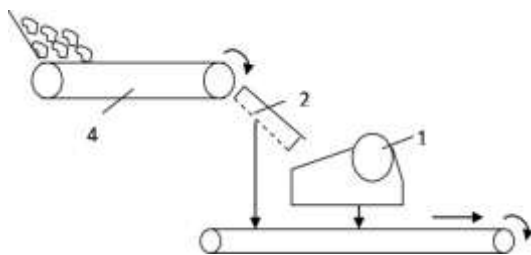
Karýerlarda partyllap alynýan dag bölekler daş tozandan başlap max bölekler 1000-1200 mm çenli bölýär. Şonuň üçin harytly şeben aljek bolsaň, meselem  $\varnothing$  0-40 mn şol daşy  $1000/40 = 25$  esse maýdalamaly.

Owradyjy maşynlaryň maýdalawjy koeffisienti:

- şekaly we konusly  $i = 3 - 5$ ;
- rotorly owradyjylar  $i = 10 - 15$  abrariw däl daşlary, iki rotorly  $i = 30 - 40$ .

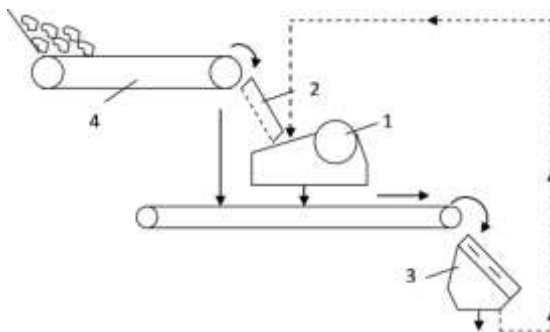
Egerde gaty köp esse maýdalamaly bolsa, bir näçe statiya boýunça owradylýar.

Karýerden getirilen çig mal birinjiden elekden geçirýärler, soňra owradyjy maşynlardan geçirilýän



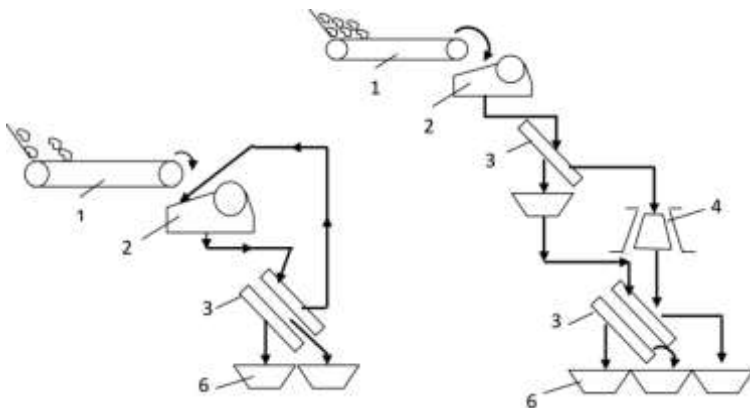
**Ачык сикл-**  
materiallar  
maşynlardan ýeke  
gezek geçýär.

**Ýapyк сикл** -  
elekde galan uly  
fraksiýa  
materiallary  
saýlanyp içine  
gaýdýar.



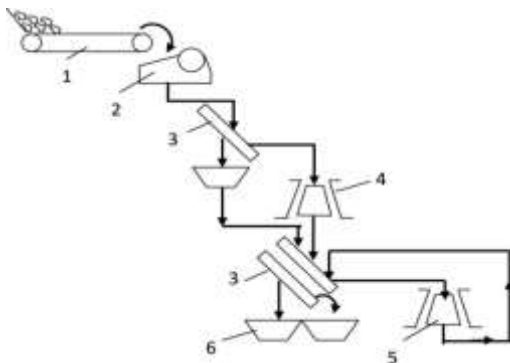
Bir stadiýa, iki stadiýa, üç stadiýa we kä wagt dört stadiýa maýdalajy shemalar ulanylýar.

**Bir stadiýaly** owradyjy shema - kiçi edarada daşlary 400 – 450 mm bölekleri maýdalap ulanylýar 2 - şekili ohrad.



**Iki stadiýaly** shema orta we uly güýçli zawodlarda, daşlary 700 – 1000 mm bölekleri.

**Üç stadiýaly** shema uly zawodlarda, daşlary 1000 – 1200 mm bölekleri ohradýar. Şol shema beýlekilerden oňat, sebäbi hem uly hem kiçi fraksiýaly materiallary çykarýar we gaty daşlary maýdalama üçin esasy shema kärhana ulanylýar.



- 1.iýmitlendiriş;
- 2.şekli owradyjy;
- 3.elek;
- 4.konusly owradyjy;
- 5.konusly owradyjy;
- 6.bunker.

Üç stadiýaly shema iň gowy sebäbi hem maýda fraksiýalar hem iri däneli gurluşyk materiýallary çykarýar.

### **Zawodlaryň konstruksiýasy we iş enjamlary.**

**Senagat pudagy** – birmeňzeş önümi öndürmek üçin kärhanalaryň toplумы. Şol toplumda birmeňzeş tehnologiýa.

**Tehnologiýa (tilsimat)** – çig maly nädip haryda geçirmelidigini ylym.

**Esasy tehnologiki prosessi** – berilen edarada kärhanada iş predmetle (zatlar) taýýar önüme geçirilýär. Önümçilik prosessi stadiýalardan ýa-da peredelden (täzeden düzetmek) ybaratdyr. Ýokarky sözleri bir topar tehnologiki operasiýalardan ybarat.

**Tehnologiki operasiýa** – aýry-aýry elementelrden ybarat, gutarnykly iş we üýtgemeyän işläp bejerilýän obýekti, iş ýeri we işgär. Operasiýalar edilen, maşynly, awtomatlaşdyrylan, apparatlaşdyrylan.

**Kömekçi prosessleri** - şol kärhanada başga, esasy däl önüm öndürilise (enjamlary bejermek, elektroenergiýa we suw bogy çykarmak we b.)

**Hyzmat prosessleri** - esasy we kömekçi prosessleri ýöretmek üçin prosessleri (kärhanaň içindäki ulaglar, barlag-synag toplумы we b.)

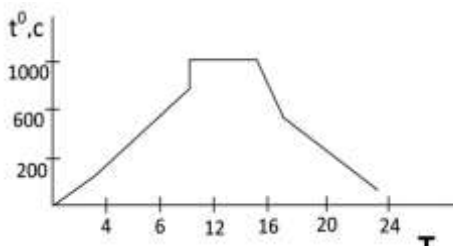
**Taýýarlaýjy operasiýalar** - karýerden gelýän çig mal taýýarlamak-owratmak, artyk goşantlaryny çykarmak, çiglemek we b.

**Komponentler garyşdyryjy operasiýa** - beton zawodlarda şeben, sement, çäge, suw we başga goşantlaryny garmak.

**Galyplamak (formalamak)** - alyjylara gerek formany almak we berkitmek.

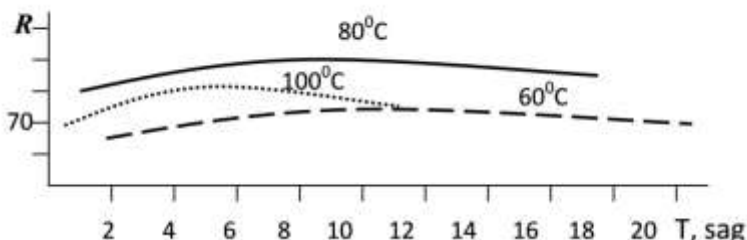
## Ýylylyk arkaly taýýarlamak

Mysal üçin: keramika kerpiji 950-1000 °C ýakýarlar.



Tonnel peçde kerpiji  
bişirmek çyzygy  
(grafik)

Bertony  
guratmak üçin 7...10  
sutka gerek,  $t=20^{\circ}C$



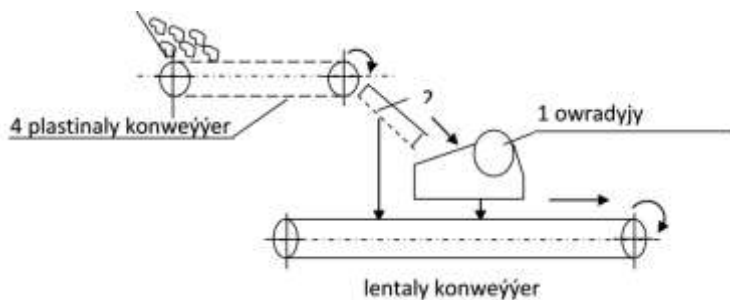
## Goşmaça operasiýalar

Bişen kerpiç - gowy bişmedik ýa-da ýanan kerpiji  
saýlamak we zaýаланan strukturaly kerpiji çykarmak.

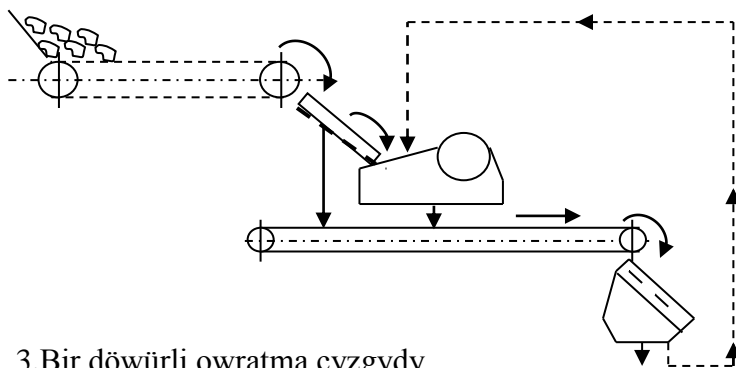
Beton plitalary - deşiklerini çalmak, tekizlemek we b.

I. Magdan däl gurluşyk materiallary gaýtadan  
işlemekde maşynlary açyk döwür (sikl) we ýapyk döwür  
esasynda işläp bilýärler.

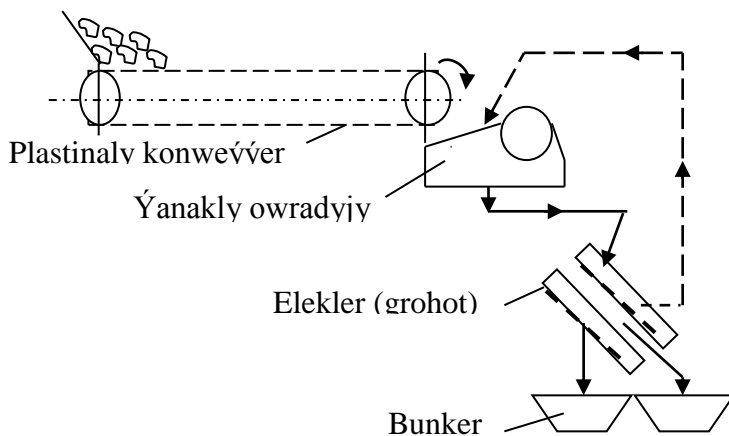
1. Açyk döwürde işleýän maşyn toplumy bolsa  
materiallar owradyjy enjamlaryň üstünde bir gezek geçýärler.



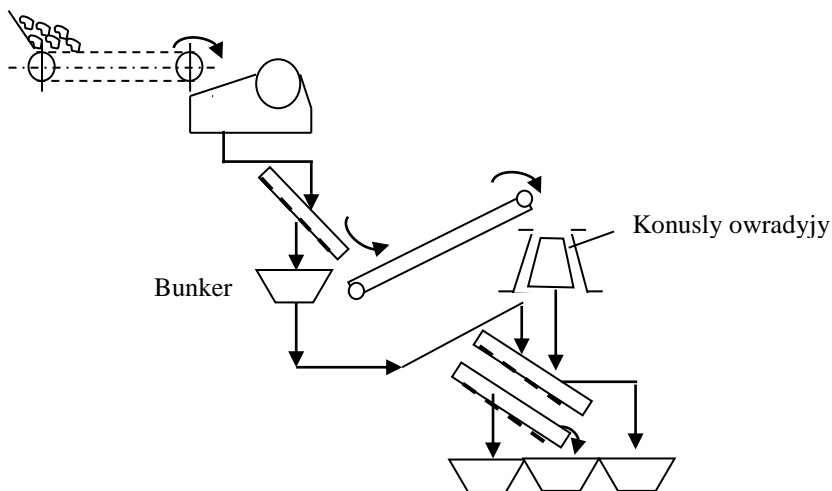
2. Ýapyk döwürde eleklerden geçmedik uly daşlar ikinji gezek owradyjy maşynlaryň üsti bilen geçýärler



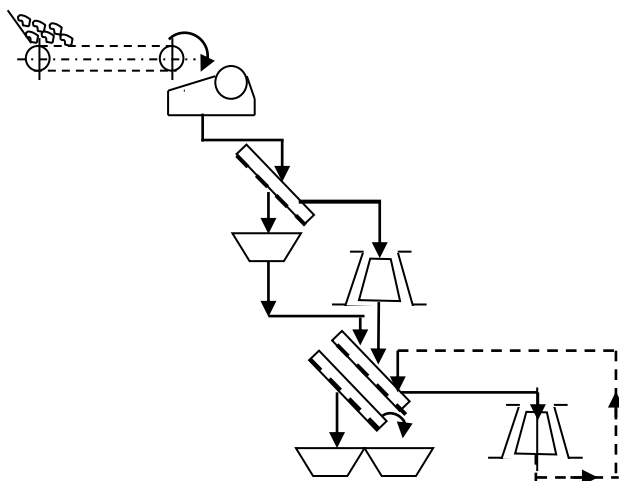
3. Bir döwürli owratma çyzgydy (shema) kiçi edaralarda peýdalanýar.



4. Iki döwürli owratma çyzgydy (shema) orta ýa-da uly kärhanalarda we daşlaryň ölçegleri 700-1000 mm diametre çenli bolsa.

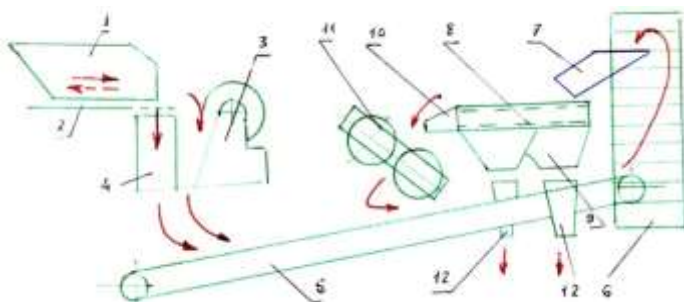


5. Üç döwürli owratma çyzgydy (shema) uly kärhanalarda peýdalanýarlar.



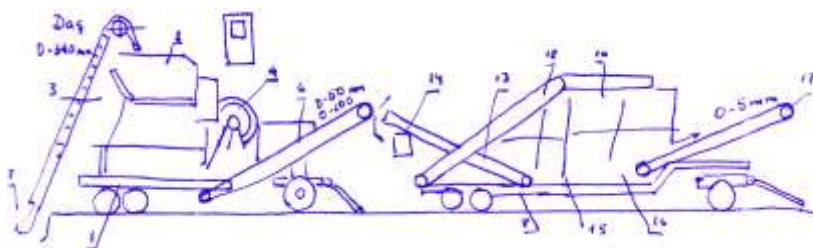
Owradyjy - paýlaýjy göçme enjamlar her-bir ýerde ýerleşýän gurluşyk nokatlarda ulanylýar. Döwlet 16-20 m<sup>3</sup>/sag

göwrümli gurallar bir ýa-da iki basganjakly (köplenç) çykarýar. Aşakdaky suratda şonuň çyzgysy berilýär (bir agregatly).



1 - bunker-iýmitlendiriji; 2 - açylýan düýb; 3 - ýaňakly daş owradyjy; 4 - dik patrubok; 5 - lentaly konweýer (lentaly konweýer çagyly rotalaşdyrýan elewatora); 6 - geçirýär; 7 - lotok, nowa; 8 - inersiýaly maşynelek; 9 - bunker; 10 - nowa; 11 - walokly daşowradyjy; 12 - paýlaýjy bunker.

Iki agregatly maýdalawjy-paýlaýjy gurluşyň çyzgydy, birinji we ikinji owradyjy.



1 - çarçuwa (rama); 2 - ýükleýji bunker; 3 - itekleýän iýmitlendiriji; 4 - ýaňakly owradyjy; 5 - dik turbajyk maýdalaýan üçin; 6 - lentaly konweýer; 7 - susakly göteriji; 8 - esasy çarçuwa; 9 - lentaly konweýer; 10 - inersiýaly şakyrdy; 11 - şeben üçin bunker; 12 - walokly owradyjy ikinji basganjagly; 13 - gaýtarma konweýer; 14 - ýükleýji nowa; 15, 16, 17 - konweýerler.

2. Owradyjy maşynlary öz iş enjamlary (organlary) bilen gelýän çig maly basyp döwürler, urup döwürler, sürtüp owradyrlar we bölekläp döwürler.

Ýakynda şol usullary birleşdirýärler: basyp we urup döwürler, urup we sürtüp we şoňa meňzeş.

Materialyň fiziki–mehaniki häsiýetlerine görä owratma usulary saýlanýar (gatylyk, berklik, döwlegenlik, şepbeşiklik, palçyk bilen hapalanşyk, owradyjy kamerany çalmaklygy) gelýän daşlaryň ululyga we maýdalama derejesine.

Gaty materiallary urup ýa-da basyp effektiv maýdalaýarlar, çäýe (palçyklar) gysyp we sürtüp, döwlegen materiallary (kömür) döwür maýdalap.

Owradyjy maşynlary dogry saýlanan, taýýar önümiň hili we öndürilişi könelýär. Hiç-haçan bir owradyjy maşyn bilen doly maýdalamak gerek däl; hemmeşe haýyrly we amatly başganjakly (stadiýaly) owratmak bir-näçe aýratyn gurluşly maşynlarda.

Owradyjy maşynlary şu talaplara laýyk gelmeli:

1. Owradyjy maşyn gaty berk bolmaly.
2. Öndüriligi 15-20% goşmaça bolmaly, eger-de çig mal köp gelse owradyjy işläp ýetişmeli.
3. Kuwwatyň udel çykyşy az bolmaly.
4. Materialy maýdalap işlände tozany az bolmaly, sebäbi daşlaryň arasynda ýassyk ýaly işleýär we öndüriligin peseldýär.
5. Owradyjy maşyndan owratylan material tiz çykaly, sebäbi däneler kiçelýär, tozan köpeliýär we hili peseliýär.
6. Owradyjy maşynyň bölekleri tiz we aňsat çalyşmaly.
7. Owratylan materialyň däneleri birmeňzeş we kuba meňzeş bolmaly.

8. Goraýjy mehanizmleri ýeňil we arzan bolmaly.

Hemme maşynlary ýaly owradyjy maşyn berk, arzan we ýasalanda ýeňil bolmaly, ulanylanda ýokary kwalifikasiýaly işgär bolmaly däl.

#### **14. Gurluşyk materiallaryny garyjy we bölüji maşynlaryň görnüşleri.**

Taýyn beton garyndylary we erginleri äkitmek üçin ýörite enjamlar ulanylýar. Bu bolsa el zähmetini ýeňilleşdirýär. Ýagny el işleriň öndürilijiline seredeňde 2...3 esse öndürilijiliği artýar. Bu işiň özüne düşýän gymmatyny arzanlandyrýar. Bu usul işiň köp ýerlerinde ulanmak bilen äkidilýän beton garyndynyň ýa-da äkidilýän erginiň hiliniň pes bolmazlygyny hem-de äkidilende ýoldaky ýitgisini azaldýar.

Beton äkidiji nasoslar işleýşi boýunça iki hili bolýarlar:

1. Wagtal- wagtal işleýän (porşenli).
2. Yzygider işleýän (şlangaly).

Äkidilýän garyndylary işleýän geçirijiler, mehaniki we gidrawliki görnüşi bar. Beton mehaniki usulda äkidilişi (plakat).

Häzirki wagtda iki silindrlil sorujy beton nasoslar gidrawliki geçirijiler arkaly ulanylýar. Öňkilerden üýtgeçenligi az metal sarp edilen ýokary ekspluatasion görkezijileri. Äkitmek üçin iki beton äkidiji silindr çalt hereket edýän bu bolsa betony yzygider akdirmek üçin. Gidrawliki beton nasoslar çykarlandaky öndürilijiliği 15...120 m<sup>3</sup>/sag. Äkidilýän garyndynyň gorizontul uzynlygy 250 metre çenli galdyryýan beýikligi 50 metr.

#### **Maşynlaryň esasy konstruksiýasy we iş enjamlary.**

Türkmenistan özbaşdaklygyny alandan soňra Türkmenistana täze tehnikalar gelip başlady. Şol sanda gurluşyk materiallaryny garyjy we bölüji maşynlar we kiçiräk zawodlar ulanylyp başlandy. Ol zawodlara galdyryljak binalaryň gapdalynda wagtlaýynça goýulyp tä bina galdyrylýança ulanýarlar. Munyň esasy konstruksiýasy şol ýerleriň äkidilip görkezilýär.

## **Taýyn betony we ergini äkidýän hem-de dikeltdirýän maşynlar. Olaryň görnüşleri.**

Beton we ergin äkidiji maşynlar äkitmek üçin ulanylýan talaplary ýerine ýetirmeli. Garyndy howanyň ýagşyndan doly goralmary, howanyň sowamagyndan, günň gyzmagyndan.

Garyndy äkidilende onuň düzümi üýtgemez ýaly goralmary. Äkidilýän garyndylar 1,5 sagadyň dowamynda howanyň temperaturasy 20...25 °C ýokary bolmaly däl. Äkidilýän garyndy 2,0 sagat dowamlykda onda howanyň temperaturasy 5...9 °C ýokary bolmaly däl.

Garyndynyň dökülende beýikligi 2 m ýokary bolmaly däl. Beton äkidiji maşynlar - garylýan betony gurluşyk gurylýan ýerlere äkidýärler. Howanyň temperaturasy -30...+40 °C.

Önüm enjamynyň gurluşy (plakatda)

Awtobeton äkidiji maşyň barabanyň göwrümi  $q = 5 \text{ m}^3$  onuň gurluşy (plakatda).

Mundan başgada erginler ýörite sorujiler arkaly äkidijiler. Sorujiler el işini 2...3 sek azaldýar.

### **Olaryň konstruksiýasy işleýişini öwrenmek.**

Maşynyň esasy ölçegleri maşynyň ini boýy uzynlygy. İşleýän enjamlaryň ölçegleri. Gurluşyk materiallaryny we önümleýi saklamak üçin ýörite goşmaça enjamlar ulanylýar olar.

Bunker – bu gurluşyk materialyny wagtlaynça saklamak saklamak üçin gap bolup durýar.

Ölçeglerini konstruksiýasy esasynda hasaplanýar.

Bu enjamynyň işleýişi iki hili bolup birýär:

1. Wagtal-wagtal boýunça.

2. Yzygider boýunça.

Zatwor - bu gurluşyk materiallarynyň gaplaryny açyp ýapmak üçin enjamlary.

Zatworyň esasy ölçegleri onuň konstruksiýasyna baglylykda hasaplanýar.

Pitatel – bu enjam materialy bunkerden ýörite enjam arkaly äkidiji maşynlara yzygider guýup bilýän enjamydyr. Äkidiji enjamyň iş gurallary ýapyk kontur şekilli bolup olar (lenteli, zynjyrlý, plastinaly) konweýerlerder. Hasaplanyşy konstruksiýasyna baglylykda.

### **Timarlaýyş işleri üçin ulanýan maşynlar.**

Gurluşyk timarlamak işlerine usullardan durýar.

1. Suwmak, reňlemek, jaýyň üstüne başyrmak, aýna goýmak, izolýasiýa etmekli, jaýyň poluny gurnamak we kömekçi işler. Bu işler üçin ýörite maşynlar ýa-da toplumlaýyn maşynlar ulanylýar. Bu bolsa zähmet öndürijiligi köleldýarler, işin hilini atrdýar.

Timarlamak üçin maşynlar 6 topara bölünýärler:

1. Suwag işleri üçin maşynlar (suwag üçin ýörite gural, ergini äkidiji sorüji ýörite sepji, üstüni minarlaýji).
2. Reňlemek üçin maşynlar (reňk garýan maşyň, emulsiýa, kleý garýan, reňk stansiýasy, şpaklýowka garýan, reňleýji enjam, reňk sepeji).
3. Pol bejerji (parket pollary bejerji maşynlar, demir üstleri timarlaýji).
4. Aýna görkezli işleri (ýörite gurallar).
5. Jaýyň üstüne başyrmak (üsti suwdan arassalamak we guradyjy gurallar, garyjy we äkidiji maşynlar bitum ýasyjy maşynlar).
6. Kömekçi işleri (kompessorlar, transformatorlar).

Timarlaýji maşynlar ýörite harplar we sanlar bilen ol belgilenýar, CO, sanlar görkezýär maşynyň işläp bejerilişi, sanyň soňynda goýulýan harplar onuň modefikasiýasyny görkezýär.

**Meselem.** CO-5A. 5 – başınjı gezek işläp düzülişi, A – birinji modifikasiýasy.

1. Suwag işleriniň esasy oňa gerek bolan garyndyny taýinlamak, işlenýän ýerine äkitmek, gurluşykda gerek ýerine çalmak onuň ýüzine timarlamak. Suw işleriniň ergini ýörite ergin garyjy maşynlarda taýinlanyp işiň göwrümine görä taýinlança gerek ýerlerine ýörite äkidijiler arkaly äkidilýär. Gurluşykda taýinlanýan erginiň öndürijiligi 1...4 m<sup>3</sup>/sag.
2. Reňk işleri üçin zawodlarda taýinlanyp gaplarda getirilýär.

## 15.El bilen işleýän maşynlar.

Bu maşynlar tilsimatly gurnalyşly bolup, iş enjamlary, ýörite hereketlendirijiler arkaly işledilýär, dolandyrylýar we kömekçi hereketi el bilen ýerine ýetirilýär. Bu maşynlaryň köp ulanylýar ýerleri gurluşykda. Tymarlamak işlerine ýerine ýetirmek üçin, elektrik enjamlaryny gurnamak üçin , santehnika işlerini ýerine ýetirmek üçin başgada bejergi işlerini ýerine ýetirmek. Mundan başgada metal konstruksiýa işlerini ýerine ýetirýär. El işleri ýerine ýetirýän maşynlar işin öndürijiligini (5...10) esse köpeldýär. Iňň kynçylygyny azaldyp, hilini köpeldýär.

El bilen işleýän maşynlar. Şu talaplary kanagatlandyrmaly.

1. Işlände ýokary derejede öndürijiligi bolmaly.
2. Ýerine ýetirýän işiniň hili ýokary bolmaly.
3. Maşynyň dwigateliniň kuwwaty ýokary bolmaly, agramy ýeňil, ölçegleri kiçi bolmaly.
4. Işlände elinde gowy tutýar ýaly bu bolsa işledijiniň işini ýeňilendirýär.
5. Ýokary berklikde uzak işlär ýaly bolmaly.
6. Işlände köp hereketli bolup köp işleri ýerine ýetirmeli..
7. Işlände sessiz we titremäni işlemeli.
8. Işlände işledijä doly howpsyz bolmaly.
9. Täze tehnika talaba gabat gelmeli.
10. Özüne düşýän gymmaty ýokary bolmaly däl, bejerilende az ýeňil bejerimeli.

El bilen işledilýän maşynlaryň toparlara bölänişi, ulanylyşy.

1. Haýsy energiýa bilen imitlendirilişi we geçirijileri.
2. energiýanyň üýtgeldilişi.
3. İşledilýän enjamlartynyň maksady.
4. Tizligini dogurlaýji enjam.
5. Işlände.

## 16. Gurluşyk materiallary garyjy we bölüji maşynlaryň görnüşleri we ulanylyşy.

Magdan däl gurluşyk materiallar kärhanalary daş materiallary gaýtadan işlemekden we taýýar önümiň görnüşden her-hili tehnologiki shemaly we güýçli gurulýar. Olar bölünýär:

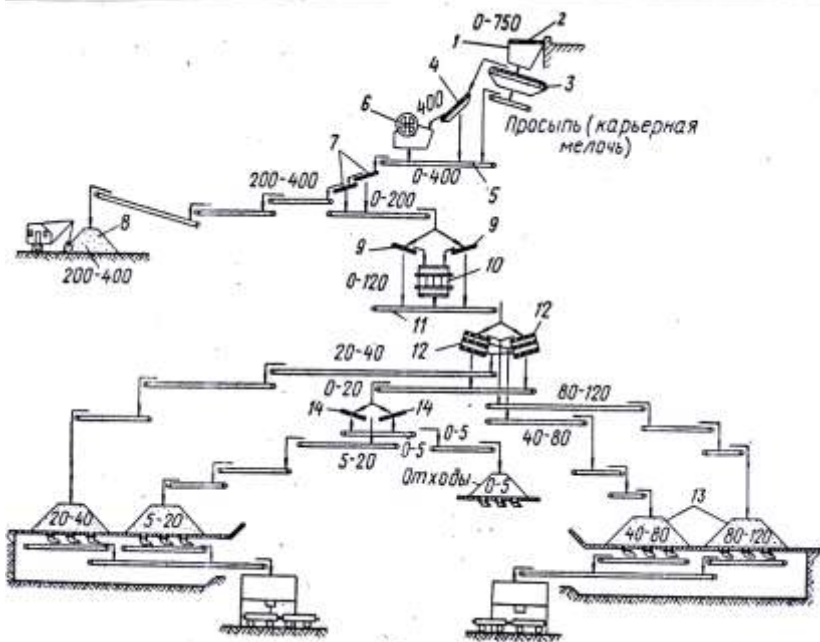
- a) owradyjy - saklaýjy zawodlary - 400, 600, 1200, 2400 müň m<sup>3</sup> şeben öndürilijiligi bilen;
- b) çagyl - saýlaýjy zawodlary - çagyl - çäge garyndylaryny gaýtadan işläp sortlama (fraksiýаланан) çagyl we şeben walunlardan we iri çagyl dan hem-de saýlanan çäge 500, 1000 we 2000 müň m<sup>3</sup> çagyl, şeben we çäge bir ýylda çykarýar;
- c) çägeni baýlatmak üçin sehler 400 we 600 müň m<sup>3</sup> bir ýylda

1. Gurluşyk materiallar kärhanalaryň owradýan shemalary saýlananda [bir stadiýaly(döwürli), iki stadiýaly, üç stadiýaly we käbir wagtda dört stadiýaly] öndürilijiligi we gelýän çig maly ululygyna baglydyr.

Orta we uly öndürilijilikli zawodlarda iki stadiýaly (döwürli) owradýan shema alynýar. Aşakdaky suratda çig mal 0÷750 mm ululygy karýerden awtosamoswallar ýa-da dumpkarlar bilen alyjy bunkera - 1 düşündirilýär, şol bunker üstünden kolosnik gözenekli, gözenek 750 mm uly daşlary saklaýar.

Plastinaly iýmiklendiriş - 3 daşlary bunkerden egme kolosnikly ýa-da inersion maşyn elege ýetirýär - 4.

0÷400 mm çenli daşlar kolosnikleriň arasynda dökülip lentaly konweýere - 5 düşýär, ýokary klass daşlar 400÷750 mm ýaňakly owradyjylara - 6 (kabul edýän agyry 900x1200 mm) dökülýär. Ýaňakly owradyjynyň ýerine konusly iri owradýan maşyn goýup bolýar.



Owradylan daşlar ýaňakly owradyjydan (daşlary  $0\div 400$  mm) konweýera - 5 düşip ýokarky bir elekli maşyn eleklerle - 7 iberilýär. Şol maşyn eleklerden material iki fraksiýa bölünýär: birinji  $200\div 400$  mm daşlary konweýer toplумы bilen açyk ambara gelýär, ikinjisi -  $0\div 200$  mm daşlary iki maşyn eleklerle - 9 ýetip  $120\div 200$  mm daşlary ikinji gezek konus orta hili owradyjya - 10 gelýär.

Ikinji gezek maýdalanan daşlary lentaly konweýere - 11 düşýär, şoňa-da ön eleklenen  $0\div 120$  mm daşlary gelýär. Soňra önüm ikinji gezek eleklerden geçip üç elekli maşyn - 12 eleklerden çykyp toparlara bölünýär.  $80\div 120$  mm,  $40\div 80$  mm,  $20\div 40$  mm, we  $0\div 20$  mm.

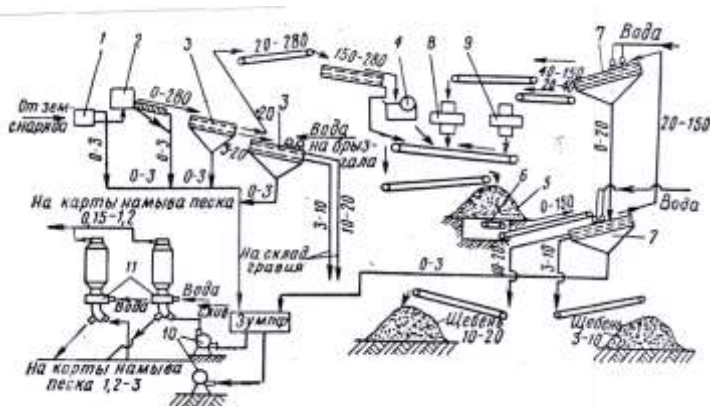
Şebeniň üç topary açyk ambarlara gelýär - 13, soňky topar ýene bir gezek maşyn eleklerden geçip  $5\div 20$  mm topara bölünýär we  $0\div 5$  mm topar galyndylara gidýär.

Fraksiýalaryň sanyna, çykýan önümiň ululygyna we goşmaça görkezmelere (ýuwmak, saýlamak we b.) göre başga

shemalary ulanyp bolýar.

Indiki suratda görkezilen tipli çagyl - paýlaýjy zawodyň, 25÷40 % çagylyly, 500 müň m<sup>3</sup> ýylda çykýan önüm.

Zawoda gelýän pulpa iki gezek gür edilýär: karýede we eleklerе dökülende. Maşyn eleklerе gelende gürleýjiniň içinden - 1 we suw çykarýan nowajykly pulpaýygnaýjy - 2 geçip G:S = 1:4 gür bolýar.



-280

mm) lentaly konweýerden geçip saýlanmaga gelýär, ondan soň ýaňakly owradyjy - 4 birinji gezek owradylýar. Şondan soň äkidiji transporterleriň toplумы bilen ortadaky ambara - 5 gelýär. Şol ambardan owradylan çagyl 0÷150 mm iýmitlendiriji - 6 bilen ýuwmaga emele - 7 gelýär. Saýlanan şeben 3÷10 mm we 10÷20 mm ambara düşýär, ýokarky klass şeben 20÷150 mm ikinji maşyn elege - 1 iberilýär.

Çagylyň ýokarky klassy 40÷150 mm ikinji gezek adaty konusly owradyja - 8 , 20÷40 mm çagyl gysga konusly - 9 owradyja gelýär, we 0÷20 mm çagyl birinji - 7 maşyn elege gaýdyp gelýär.

Pulpa maşyn elekde - 3, 20÷280 mm çagyldan boşap paýlanýar we çagyl 3÷10 mm we 10÷20 mm ambara iberilýär.

Çäge we çagyl we şebeniň kiçi fraksiýasy 0÷3 mm gür edijiden - 1, pulpaalyjy - 2, elekleri - 3 we elekleri - 7 zumpfa we nasoslara - 10 iberilýär we gidroklassifikatorlara.

## **2. Mehanizmlleşme we awtomatlaşma.**

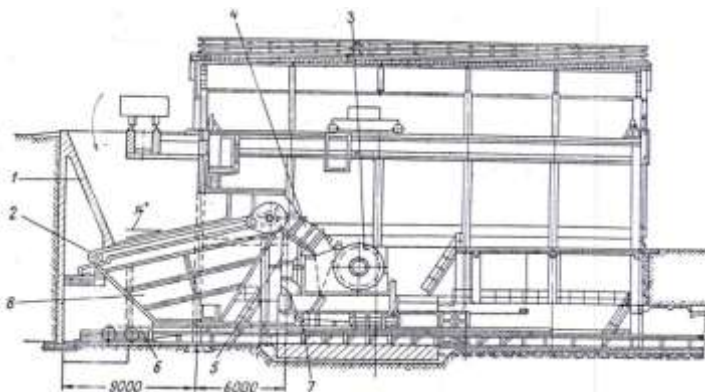
Magdan däl materiallary, sementi, heki, gipsi we köp başga gurluşyk materiallaryň öndürilişi - üznüksiz we olaryň birinji bastanjagy meňzeş, şonuň üçin awtomatlaşmagyň esasy prinsipler bir-dir.

Owradyjy - saýlaýjy zawodlarda kompleksli mehanizmlleşmesini we awtomatlaşdyrmasyň ulanýarlar:

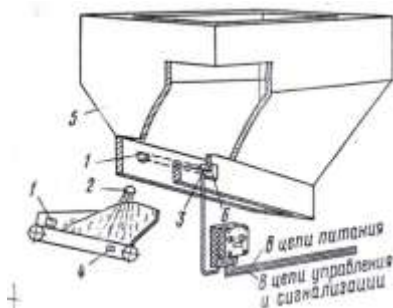
- 1) akym - ulag maşynlaryň we mehanizmleriň toplumynyň awtomatlaşdyrylan dolandyryş merkezi;
- 2) awtomatlaşdyrylan signalizasiý (başlangyçdan öň, başlangyç we awariýa );
- 3) enjamlaryň we tehnologiýa prosessleriň awtomatlaşdyrylan synagy;
- 4) aýratyn tehnologiýa bölekleriň we maşynlaryň awtomatlaşdyrylyşy;
- 5) önümçilik (ikitaraply) güşli sesli aragatnaşygy.

Aşakgy suratda ýmitlendiriji - owradyjy toplumda babul edýän bunkerden – 1 çig material plastinaly ýmitleşdirijiniň – 2 kömegi bilen ýanakly owradyja – 3 berilýär. Şol plastinaly ýmitleşdirijiler  $12\div 14^0$  çenli birmeňzeş ýmiti getirmek üçin egredip goýulýar. Ýanakly owradyjydan çykýan daşlardan kiçi daşlaryny saýlamak üçin kolosnikly gözenek  $20\div 35^0$  egrimeli goýulýar – 4. Daşlaryň ýokarky klasslary owradyja düşýär, aşaky - guýguç bilen – 5 konweýeriň lentasyna – 6 gaçýar. Paraboliki guralar – 7 konweýeriň lentasyny ýyrtylmaz üçin goýulýar.

Metalliki bunker – 8 aşak gaçýan maýda daşlary ýygnaý konweýere iberýär.



Aşakgy suratda radioaktiw derejesaklaýjy. Şonda konteýnerler 1 we 2 radioaktiw çeşmeleri bilen we kabul edijiler 3 we 4 dik hem-de kese berkidilýär. Konteýnerler we kabul edýän gurallar daşyndan bronirlenen – 6 bunkerde ýerleşýär. Şonuň üçin çeşmeniň we kabul edijiniň arasynda material bar-ka signal geçenok. Material gutarsa signal doly güýji bilen geçip rele arkasynda mehanizmleri saklaýar we material gelip başlanda mehanizmleri täzeden işledýär.



### Ýymitleşdiriji -

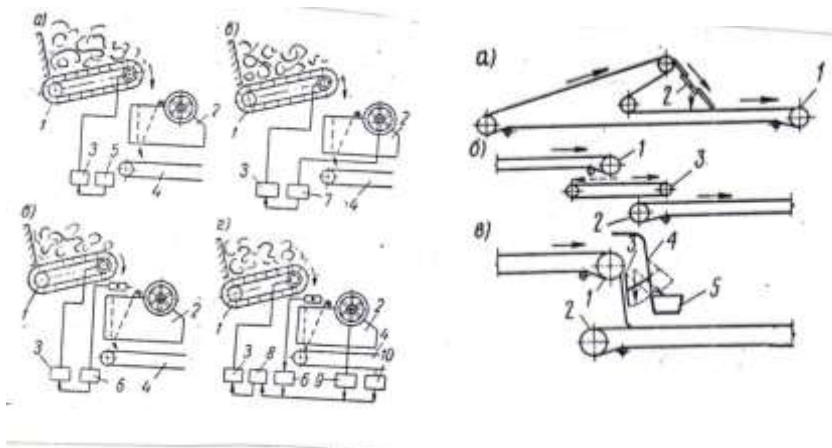
owradyjy uzelyň awtomatlaşdyrylan dolandyryşyň shemalary aşakgy suratda görkezilen.

### Funksional

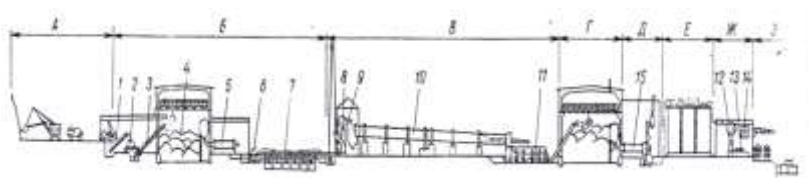
shemalar: a) el bilen dolandyrylan; b) derejäni ölçäp awtomatlaşdyrylan dolandyryş; c) tokly rele bilen dolandyryşy; d) parametrleriň kompleksiniň kömegi bilen dolandyryşy.

1 – plastinaly konweýer; 2 – ýaňakly owradyjy; 3 – iş başlaýan apparatlara; 4 – lentaly konweýer; 5 – dolandyryş

pulty; 6 – dereje ölçeyän; 7 – tok relesi; 8 – sazlaýan apparatlara; 9 – owradyjy motoryň kuwwatyny ölçeyän, 10 – lentaly konweýer motorynyň kuwwatyny ölçeyän.



### Maşynlaryň konstruksiýasyny işleýişin öwrenmek.



Degirmenden geçip çig mal separatorlara we soňra siloslara iberilýär.

Degirmenlerde we siloslarda garyndy ortalashýar (gomogenlenýär).

Çig mal siloslardan gomogenlenen garyndylary siklonly ýylylykçalsyja iberilýär. Peçlerden çykýan  $1000\div1100^{\circ}\text{C}$  gazlar siklonly ýylylykçalsyja düşüp yzygiderli bir-näçe basgançakly çig maly  $700\div800^{\circ}\text{C}$  çenli gyzydyrýarlar. Siklonlarda çykýan gazlaryň temperaturasy  $3000^{\circ}\text{C}$  ýa-da uly.

Gurluşykda esasy sepleşdiriji materiallary sement, gips we hek (izwest) bölýän sement önümçilikde iki çig mal: mel we palçyk bilen izwestnyak ulanylýar. Şondan başgada mergel esasynda (karbanatly dag magdanlary) semendi ýasap bolýar.

Gips we hek önümçilikde esasy çig mal: gips şekilli daş we izwestnyak. Karýerden çykarýan çig mal maýdalanýar, ýakylýar we degirmenden geçirilýär.

Semendiň tilsimatyna şeýle esasy stadiýalar girýär:

1) gazy almak şol karýerde ilkinji gezek işläp taýýarlamak we sement zawoda äkitmek;

2) sement zawodda çig mal taýýarlamak: maýdalamak we ortalamak (usredneniýe) (garyndyny gomogenizirmek): käbir ýerlerde guratmak (gury önümçilik esasynda);

3) çig maly gyzdryjy fizika esasynda peçlerde klinkeri taýýarlamak – klinkeri sowatmak (sowadyjynyň içinde). Klinker – semendi taýýarlamak üçin başlangyç ýarymfabrikat;

4) başdan owradyp klinkeri degirmende üwelemek, üwelemekde klinkera semendiň hiline görä birnäçe minerallary goşýarlar. Şoň sanynda gips we gipsli minerallary, domna önümçiligindäki şlaklary we b.;

5) taýýar semendi ambara goýmak, saklamak, gaplamak we alyjylara ýükläp ugratmak.

1. Semendi iki usul bilen taýýarlaýarlar – öl we gury.

Öl (ýa-da çig) usuly bilen öndürilende çig maly suwy goşup maýdalaýarlar we gaýmaga meňzeş massa öwürýärler – şlam. Şlamy ortalamadan we garmada soň aýlanylýan peçe atýarlar.

Gury usuly bilen işleýän zawodlarda gazyp alnan tebigy çig maly guradyp maýdaladýarlar, soň ýörite gurulan pejiň yzyndäki ýylyçalşyryjy gurallarda gyzdryp aýlanýan peçlere salynýar.

Kä mahalda guradylan çig maly ölläp granula öwürüp peçleriň içinde ýakýarlar.

Usulyny saýlanylanda çig malyň fiziki-himiki ýagdaýyna bagly: egerde tebigi çig malda suwuklyk uly bolsa we himiki ýagdaýy birmeňzeş däl bolsa we suw bilen garyşdyrmak aňsat bolsa öl usulda çykarýarlar. Eger-de çig mal materiallaryň suwuklygy pes bolsa we himiki düzümde şelýoçlar we hloridlar az bolsa şonda gury usuly bilen çykarýarlar. Ýangyjyň hiline we görnüşine usuly saýlanýar. Köp döwletlerde öl usuly bilen sement taýýarlanýar.

Öl (çig) usuly bilen sement öndürilişiniň tilsimat çyzgydy.

Gaty çig mal bilen hek işleýän öl usuly esasynda işleýän zawodyň çyzgysy. Karýerde (ýeriň ýüzleýräk gatlaklaryndaky magdanlaryň köwläp çykarylýan ýeri) çig maly ekskawator bilen köwüp çykarýarlar (käbir mahalda buraw partlap). Köp karýerlerde daşlary ilkinji gezek owradylýar.

Sement zawoda çig mal awtoulaglary ýa-da demir ýol bilen iberilýär we kabul ediş bunkerlere dökülýär. Bunkerden izwestnýak zawody owradyjy bölüme gelýär we owradyp lentaly konweýerler bilen ambara berilýär, ambarlarda mostly greýfer göterijilere bar.

Ambarlardan owradylan izwestnýak çig mal degirmenlere iberilýär, bir mahalda şol degirmenlere az–azdan suw berilýär. Şonda belli bir konsistensiýa (dökülmeklik) şlam edilýär. Şlamyň çigligi 30÷50 % aralykda himiki ýa-da fiziki ýagdaýa görä.

Şlamy howuzlarda ýörite garyşdyryjylary bilen garyşdyrýarlar we ýymitleşdirijileri bilen tovlanýan peçlere berilýär.

Ýumşak goşantlary (palçyk we mel) walokly ýa-da özüni arassalaýan çekiç owradyjylardan geçirip palçykgaryşdyryjylar bilen enjamlaşdyrylan ýöriteleşdirilen howuzlara dökülýär.

Soňky wagtlarda esasy ýumşak komponent - mel üçin hem-de mergeller üçin maýdalamak prosessini degirmenlerde we boltuşkalarda etmän gidrofollarda ýa-da degirmen - garyşdyryjylar geçirýärler.

Köp zawodlarda gerekli şlam ýörite howuzlarda goşantlary goşup düzedýärler.

Ýakýan peçlerde ýyllyk fizika we himiki prosessler esasynda çig mal birmeňzeş ýarym fabrikada – klinler - öwürilýär.

Peçden çykýan tüsse - gazlarda örän köp tozan ybaratdyr. Şony tozan tutýan gurallar içinden (elektrofiltr) geçirip arassalaýarlar we atmosfera goýberýärler, käbir ýerlerde elektrofiltirlerden öň tozan saklaýy siklonlar goýarlar. Tutulan tozany ýa-da yzyna peçlere gaýtarýarlar ýa-da oba hojalykda ulanýarlar.

Peçlerde klinker sowadyjy gurallara dökülýär we 1300 °C-den 50÷80 °C sowadylýar. Gyzgyn howa yzyna ýangyç ýakmak üçin berilýär, galan howa tozandan arassalap atmosfera zyňylýar.

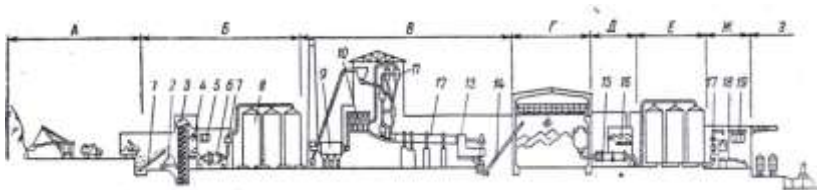
Klinkeri holodilniklerden konweýer bilen ambara berilýär. Şol greýfer kranlary enjamlaşdyrylan ambarlarda goşantlary (gips we b.) hem saklanýar.

Klinker we goşantlary üwelemek üçin degirmenlere gelýär. Käbir zawodlarda degirmenleri we howa separatorlary önümçiligiň zaýasyz sikllerde işleýär. Şol guralda howa tozandan arassalanýar merkezigolaýlaşýan siklonlarda, turba ýa-da elektrofilterlerde. Degirmenlerden howa ulaglary bilen howa kamera ýa-da howanurbat nasoslary bilen sement siloslara (dik ambarlara) äkidilýär (guýulýar).

Alyjylara sement wagonlap goýberilýär, ýa-da awtosisterna içine (siloslardan döküp) ýa-da kiçi tara - kagyz haltalarda goýberilýär.

### 17. Gury usuly bilen sementi taýýarlamak üçin tilsimat shemasy.

Gury usuly bilen işleýän sement zawody çyzgy 9.2 görkezilýär. Ilki irimçik owradylan hek zawoda eltip berilýär we ikinji gezek owradylýar we üwelenýär. Şondan öl çig maly guradýarlar, çigligi 2% köp bolmaly däl. Mel hem mergel üwelemekden ön maýdalaýarlar. Palçykda çigligi köp bolan üçin ýörite guradýan barabanlaryň içinde guradýarlar.



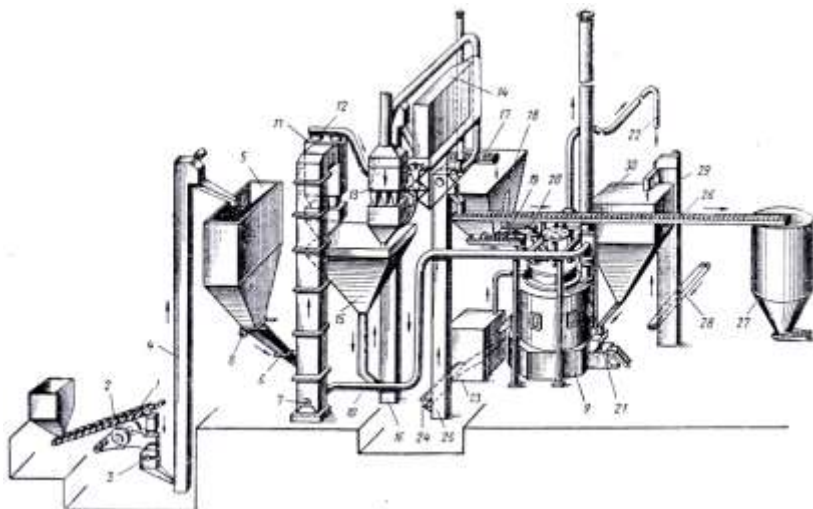
Şol gyzgyn gazlary howa separatorlarda çig maly guratmak üçin peýdalanýarlar.

Ýylylykçaşygy gurallardan hemişe-de gaty tozanlanan gazlar çykýar,  $1 \text{ m}^3$  gazyň içinde 60 g tozana çenli. Emma sanitar normalarda atmosfera zyňylýan gazlarda  $1 \text{ m}^3$  gazyň içinde 0,1g tozandan köp bolmaly däl. Şol norma ýeter ýaly köp başgançakly tozanýygnaýjy toplum peýdalanýar we bir-näçe ýörite tozandüşüriji siklonlardan we elektrofiltlerden geçirilýär.

Peçleriň içinde ýakmak prosessleri we sowatmak, üwemek we başgalar öl usuly bilen işleýän sement zawodlardaky prosesslere meňzeş.

2. Sepleşdiriji materiallary öndürmek üçin tilsimat beýanlary çig malyň fizika-mehaniki häsiýetlere degişli:

a) gurluşyk gipsi taýýarlamaga üçin tilsimat shemasy we enjamlary aşakdaky suratda.



Gips daşlary bunkerden plastinaly konweýer – 1 bilen ýaňakly owradyja – 2 äkidilýär, şondan soň ikinji gezek çekiçli owradyja – 3 gelýär. Owradyjy bölümden elewator – 4 kömegi bilen gipsli şeben bunker – 5 berilýär, ondan guýguç bilen 5 aşagynda peýkaly zatwor – 8 (gapyjyk) bar.

Şahtaly degirmende - 7 material üwelenýär we gipsbişiriji gazan – 9 çykýan gyzgyn gazlary bilen guradylýar, şol gazlary gaz geçiriji – 10 bilen berilýär.

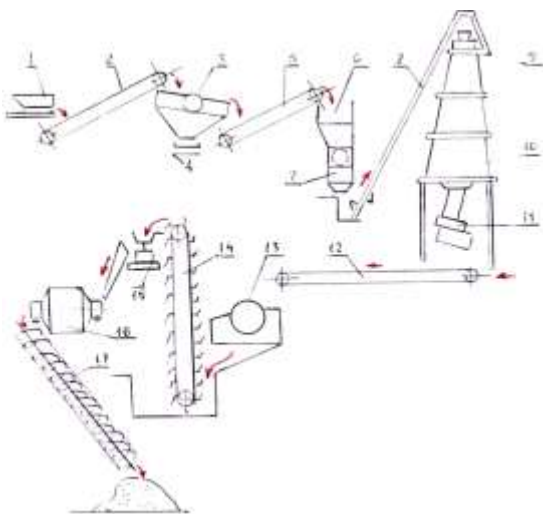
Şahtaly degirmenden gips uny separator gurala gaz akymy bilen gelýär. Şol separator goşa siklon - 11, howa geçiriji - 12 batareýly siklonlardan - 13, turbaly filtrden - 14 ybarat. Goşa siklonda - 11 materialyň bir bölegi galýar we bunker - 15 düşýär. Gips unyň beýleki bölegi bolsa gaz bilen, şol gazlary arassalamak üçin batareýly siklonlara - 13 gelýär. Soňky, iň inçe fraksiýa, turba filtra - 14 gaçýar. Howany arassalamak üçin elektrofiltrelerem ulanýarlar.

Üç tozangaçyryjydan üwelen gips umumy bunkere - 15 ýygnaýar we elewator - 16 we şnek - 17 bilen gipsbişiriji gazanyň üstünde duran bunkere - 18 äkidilýär. Şol bunkerden -

18 üwelen gips iki şnek - 19 we - 20 bilen aram-ara gipsbişiriji gazana ýüklenýär. Şol gazan gipsi degidrolizlemek – taýýar gips alamak (ýarymsuwuklyk) gerek. Gazan peç (topka) – 21 bilen gyzdyrylýar we çykýan bug gazçykaryjy - 22 bilen tozan gaçyryja äkidilýär.

Bişirip gutaran soň gyzgyn gips gazandan bunker - 22 basyrylmak üçin özi akyp gelýär we şnek - 24, elewator - 25 we şnek - 26 bilen bufer ambara - 27 äkidilýär.

Kömürli ýangyç gipsbişiriji gazanyň pejine – 21 lentaly konweýer – 28, elewator – 29 bilen bunkerden – 30 gelýär.



b). Üwelen hekiň öndürmegiň tilsimat shemasy şahtaly başga ýere guýýan peçleri bilen aşakgy suratda

Elektrotitre ýan iýmitlendirji – 1 we konweýer – 2 bilen titreyän wibroeleklere – 3 çig maly sortlamaga

iberilýär. Maýda fraksialar (kepek) lentaly konweýa – 4 bilen hek una işläp taýýarlamaga iberilýär, şol hek un oba hojalykda dökün ýaly ulanylýar. Iş fraksiýasy (ýokarky klass) konweýer – 5 bilen awtomatlaşdyrylan çykýan dozatorly – 7, bunker – 6 iberilýär. Ýangyç bilen izwestnyak skipli göteriji – 8 we ýükleýji gural – 9 bilen düşürilýär gural bilen enjamlaşdyrylan (şlüzli zatwor) – 11 şahtaly peje - 10 iberilýär. Ýakylan izwestnyak plastinaly konweýer – 12 bilen ýañakly owradyjy – 13 iberilýär. Şondan soň dik elewator - 14 we jamly

iýmitleşdiriji – 15 şarly degirmene – 16 ýüklenýär. Üwelen  
hek nurbatly konweýer – 17 kömegi bilen ambara berilýär.

Heki şahtaly ýa-da tovlanýan peçlerde ýakylýar.

## Edebiýat

1. Gurbanguly Berdimuhamedow. Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, halky söýmek bagtdyr. Aşgabat, 2007
2. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň Umumy milli “Galkynyş” Hereketiniň we Türkmenistanyň Demokratik partiýasynyň nobatdan daşary V gurultaýlarynyň bilelikdäki mejlisinde sözlän sözi. Aşgabat, 2007
3. Gurbanguly Berdimuhamedow Eserler ýygındysy, 1-nji tom. Aşgabat, 2007
4. Türkmenistanyň Prezidentiniň “Obalaryň, şäherleriň, etrapdaky şäherleriň we etrap merkezleriniň ilatynyň durmuş-ýaşaýyş şertlerini özgertmek boýunça 2020-nji ýyla çenli döwür üçin” Milli maksatnamasy, Aşgabat, 2007
5. “Türkmenistany ykdysady, syýasy we medeni taýdan ösdürmegiň 2020-nji ýyla çenli döwür üçin Baş ugry” Milli maksatnamasy, “Türkmenistan” gazeti, 2003-nji ýyl, Alp-Arslan aýynyň 27-si.
6. Бауман В.А., Быковский И.Дж. Вибрационные машины и процессы в строительстве. - М.; Высшая школа, 1977.
7. Бауман В.А., Клушанцев Б.В., Мартынов В.Д. Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий конструкций.- М.; Машиностроение, 1981.
8. Строительные машины. Справочник, том 1,2 (под ред. В.А.Баумана и Ф.А.Лапира). - М.; Машиностроение, 1976.
9. Хархута Н.Н. и др. Дорожные машины.- М.; «Машгиз», 1976.
10. Волкова Д.П. Строительные машины. – М.; 1988.
11. Заленский В.С. Подъемно-транспортные и строительные машины.- М.; 1963.
12. С.Г.Силенок. Механическое оборудование предприятий строительной индустрии – Москва,

Стройиздат, 1983.-374 с.

13. Н.Ф.Еремин. Процессы и аппараты в технологии строительных материалов - Москва, Высшая школа, 1986.-280 с.

## Mazmuny

1	Giriş. Türkmenistanda gurluşyk maşynlary we gurnamak üçin enjamlaryň ulanylyşy we olaryň görnüşleri hem-de tertibi.....	7
2	Gurluşyk maşynlary barada umumy düşünje, olaryň görnüşleri we tertipleri.....	9
3	Gurluşyk maşynlarynyň tehnika-ykdysady görkezijileri we onuň ulanylandaky netijeligi....	11
4	Magdan däl materiallary maýda böleklere bölýän maşynlar we enjamlar.....	14
5	Gurluşyk materiallaryny owradyjy maşynlaryň we enjamlaryň görnüşleri hem-de tertibi.....	17
6	Ýanak şekilli owradyjy maşynlar olaryň tertibi we ulanylyşy.....	20
7	Konus şekilli owradyjy maşynlar.....	29
8	Oklaw görnüşli owradyjy maşyn.....	36
9	Urup dowýan owradyjy maşynlaryň görnüşleri we tertibi.....	42
10	Üweýji maşynlaryň görnüşli we tertibi.....	51
11	Hilini kesgitleýän maşynlaryň görnüşli.....	61
12	Inersion maşyn elekleri.....	69
13	Beton-ergin garyjy maşynlaryň görnüşleri .....	75
14	Gurluşyk materiallaryny garyjy we bölüji maşynlaryň görnüşleri.....	86
15	El bilen işleýän maşynlar.....	90
16	Gurluşyk materiallary garyjy we bölüji maşynlaryň görnüşleri we ulanylyşy.....	91
17	Gury usuly bilen sementi taýýarlamak üçin tilsimat shemasy.....	100
	Edebiýat.....	104